

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-088866

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl. H04N 7/173
 G06T 1/60
 G09G 5/00
 G09G 5/00
 H04N 1/41
 // G06T 1/00

(21)Application number : 10-120360

(71)Applicant : PFU LTD

(22)Date of filing : 30.04.1998

(72)Inventor : NOHARA TOSHIHIRO
 TOYODA YASUhide
 IDA ATSURO
 INOUE KATSUTO
 KUGASAWA KEISUKE
 SAKAGUCHI SHUICHI

(30)Priority

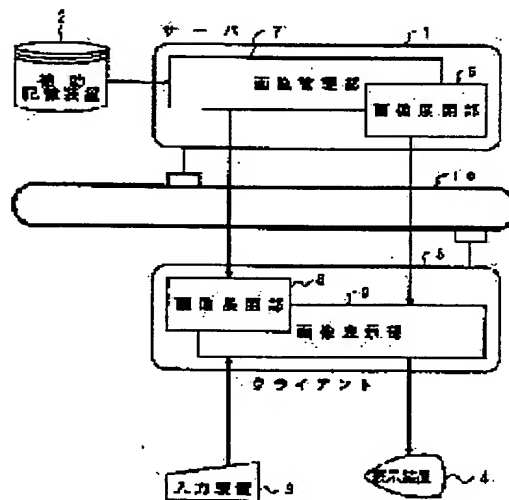
Priority number : 09193715 Priority date : 18.07.1997 Priority country : JP

(54) HIGH-DEFINITION IMAGE DISPLAY DEVICE AND PROGRAM STORAGE MEDIUM THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data structure for displaying a high-definition image at high speed within fixed time by dividing/compressing an image on a server into matrix and storing it as the several stages of enciphered resolution data.

SOLUTION: This device is composed of a server 1, auxiliary storage device 2, input device 3, display device 4, client 5, image expanding parts 6 and 8, image managing part 7, image display part 9 and communication line 10. Besides, both the server 1 and the client 5 are provided with the image expanding part 6 or 8, a means for judging dynamically the CPU load of the server 1/client 5 is provided and a means is provided for segmenting and recompressing only one part of blocks required for display when expanding processing is performed at the server 1. Thus, the image to be stored in the server 1 is previously divided into the multiple hierarchies of resolution data for each image and further, the data divided into matrix are enciphered and prepared as an archive file collected in a library format.



LEGAL STATUS

BEST AVAILABLE COPY

[Date of request for examination] 08.08.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 10.08.2004
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-88866

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

H 0 4 N 7/173

G 0 6 T 1/60

G 0 9 G 5/00

H 0 4 N 1/41

5 2 0

5 5 5

F I

H 0 4 N 7/173

G 0 9 G 5/00

H 0 4 N 1/41

G 0 6 F 15/64

5 2 0 V

5 5 5 A

B

4 5 0 C

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-120360

(22) 出願日 平成10年(1998) 4月30日

(31) 優先権主張番号 特願平9-193715

(32) 優先日 平 9 (1997) 7月18日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000136136

株式会社ビーエフユー

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2

(72) 発明者 野原 俊宏

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ビーエフユー内

(72) 発明者 豊田 康英

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ビー
エフユーシステムズ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 森田 寛 (外1名)

最終頁に続く

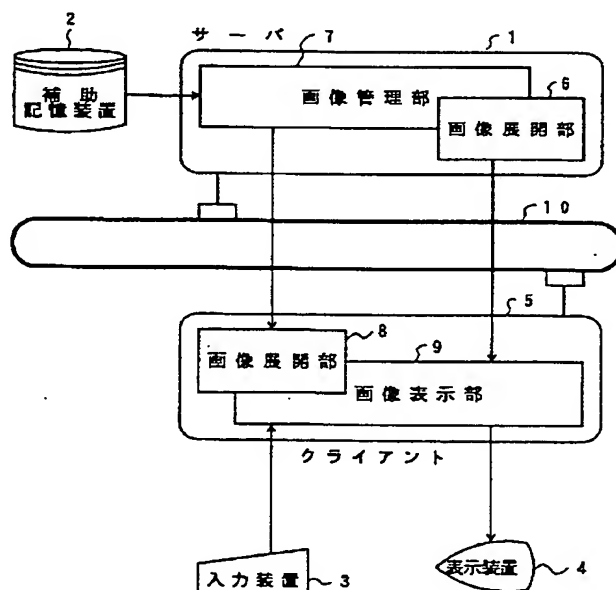
(54) 【発明の名称】 高精細画像表示装置及びそのプログラム記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、高精細画像表示装置及びそのプログラム記憶媒体に関し、クライアントから要求される画像の指定、表示範囲の指定の変化にかかわらず、高速かつ一定時間内に高精細画像を表示することを目的とする。

【解決手段】 例えば10,000ピクセル×10,000ピクセルの巨大な高精細画像について、最高解像度ファイル、第1の中間解像度ファイル、……などの形で保持すると共に、夫々のファイルにおいて画像をマトリクス状に区分した画像ブロックとして保持し、高速処理を可能とした。

本発明の原理構成図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高解像度の巨大画像をコンピュータ・ディスプレイ上に表示する、サーバとクライアントとが連繋する高精細画像表示装置であって、

前記サーバ上の画像をマトリクス状に分割／圧縮し、暗号化された数段階の解像度データとして格納する手段と、

前記クライアントの画面上で表示する画像の特定とズーム及びスクロールを含む操作とを視覚的に行うことのできる入力手段とを備えることを特徴とする高精細画像表示装置。

【請求項 2】 前記サーバから前記クライアントへの画像データの転送に際し、前記サーバと前記クライアントとの CPU 負荷を比較して圧縮画像データブロックを展開するのに効率が良いのはどちらかを動的に判断して転送する手段を備え、

表示に最適な解像度と分割画像データブロックとを判断して転送することを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 3】 前記サーバにて圧縮画像データブロックを展開する場合に、表示に必要な部分のみを切り取り、再圧縮及び暗号化を行うことを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 4】 前記クライアント上に使用した画像データをキャッシングする手段と、

スクロール及びズーム操作に先駆けて必要となる分割画像データブロックを推測して前記サーバに要求する先読み手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 5】 前記クライアントの画面上において高精細画像を表示する際、表示対象の画像を縮小してコントロール・ウィンドウに表示し、連続したスクロール操作又はズーム操作を行う手段と、

サムネイル画像による画像一覧をコントロール・ウィンドウに表示し、画像を切り替える手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 6】 前記クライアントの画面上において高精細画像を表示する際、画像上にものさし様の縮尺を表示し、実物の大きさを判りやすくする手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 7】 前記クライアントの画面上において高精細画像を表示する際、画面を n 分割し、n 枚の画像を個別に操作できる手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 8】 前記クライアントの画面上において高精細画像を表示する際、表示する範囲を記録及び／又は再生する手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 9】 前記クライアントのコントロール・ウィンドウにおいてスクロール操作又はズーム操作を行う

際、操作中は表示画面上に表示されている画像を低解像度のデータを表示することを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 10】 前記任意解像度と、前記任意解像度に基づいて前記任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像の中間解像度とに基づいて、縮小率を求め、縮小率変換テーブルを生成する手段を備え、

前記縮小率変換テーブルを用いて現在表示中の画像に対応する画像ブロックを参照し、

この参照結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を前記中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックから読み出して、表示用メモリの当該表示すべき位置に書き込み、

前記表示用メモリの内容に従って画面に当該画像を表示することを特徴とする請求項 1 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 11】 前記基礎となる中間解像度画像を複数の画像ブロックに分割し、この分割に基づいてブロック対応テーブルを生成する手段とを備え、

前記サーバに対して当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックの送信を要求し、

前記サーバから当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックを受信して保持し、

現在表示中の画像ブロックに対応するブロック対応テーブルを参照し、

この結果に基づいて前記縮小率変換テーブルを参照し、この結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を前記保持した画像ブロックから読み出して前記表示用メモリの当該表示すべき位置に書き込むことを特徴とする請求項 10 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 12】 前記任意解像度に基づいて当該任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像を決定する手段と、

前記クライアントの画面上で、表示する画像の任意解像度を入力することのできる入力手段を備え、

当該入力された任意解像度に基づいて当該任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像を決定することを特徴とする請求項 11 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 13】 画像がスクロールされた場合において、必要な画像ブロックが既に保持されている場合には前記サーバに当該画像ブロックの転送を要求することなく、既に保持されている当該画像ブロックから前記表示すべきデータの読み出しを行うことを特徴とする請求項 11 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 14】 解像度が変更されされた場合において、前記中間解像度画像を決定し、当該中間解像度に変更がない場合には前記サーバに当該画像ブロックの転送を要求することなく、既に保持されている当該画像ブロックから前記表示すべきデータの読み出しを行うことを特徴とする請求項 11 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 15】 前記クライアントの画面上で、表示する画像の任意解像度を入力することのできる入力手段を備えることを特徴とする請求項 10 記載の高精細画像表示装置。

【請求項 16】 高解像度の巨大画像をコンピュータ・ディスプレイ上に表示する、サーバとクライアントとが連繋する高精細画像表示装置において用いられるプログラムであって、

前記サーバ上の画像をマトリクス状に分割／圧縮し、暗号化された数段階の解像度データとして格納する処理と、

前記クライアントの画面上で表示する画像の特定とズーム及びスクロールを含む操作とを視覚的に行うことのできる処理とを、

当該高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させるためのプログラムを格納することを特徴とするプログラム記憶媒体。

【請求項 17】 高解像度の巨大画像をコンピュータ・ディスプレイ上に表示する、サーバとクライアントとが連繋する高精細画像表示装置において用いられるプログラムであって、

前記サーバ上の画像をマトリクス状に分割／圧縮し、暗号化された数段階の解像度データとして格納する処理と、

前記クライアントの画面上で表示する画像の特定とズーム及びスクロールを含む操作とを視覚的に行うことのできる処理と、

任意解像度に基づいて前記任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像を決定する処理と、

前記基礎となる中間解像度画像を複数の画像ブロックに分割し、この分割に基づいてブロック対応テーブルを生成する処理と、

前記任意解像度と前記中間解像度とに基づいて縮小率を求め、縮小率変換テーブルを生成する処理と、

前記サーバに対して当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックの送信を要求する処理と、

前記サーバからの当該中間解像度画像の画像ブロックを受信して保持する処理と、

現在表示中の画像ブロックに対応するブロック管理テーブルに対応するブロック対応テーブルを参照する処理と、

この結果に基づいて縮小率変換テーブルを参照する処理と、

この結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を前記保持した画像ブロックから読み出して表示用メモリの当該表示すべき位置に書き込む処理と、

前記表示用メモリの内容に従って画面に当該画像を表示する処理とを、

当該高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させ

るためのプログラムを格納することを特徴とするプログラム記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高精細画像表示装置及びそのプログラム記憶媒体に関し、特に多数の巨大高精細画像を補助記憶に格納し、コンピュータ・ディスプレイ上で検索し表示する処理を高速度で実現するようにした高精細画像表示装置及びそのプログラム記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、巨大高精細画像をコンピュータ・ディスプレイ上に表示しズーム／スクロール操作を行う場合、原則として巨大画像をすべて格納できる容量の主記憶装置を必要としていた。もし画像データをすべて格納できないメモリ容量しか実装していない場合、不足分を補助記憶装置に退避する方式、又は画像分割により部分表示を行う表示方式がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、多数の巨大高精細画像の中から特定の画像を選択し、任意の範囲を表示する際には、巨大画像のサイズ分の主記憶装置の容量が必要とされていた。

【0004】また、主記憶装置の実装容量が画像のサイズに満たない場合は、それを補う容量の補助記憶装置を実装しなければならない上、主記憶装置と補助記憶装置との間のデータ転送の繰り返しにより長時間の処理待ちを強いられることが常であった。

【0005】主記憶装置容量の削減に関しては画像を分割して格納し、表示に必要な部分のみを使用する方法が考えられる。しかし、ズームアウト操作によって 1 画面上に収まるサイズに縮小された場合、全画像ブロックを順次縮小表示して表示しなければならないため、表示にかかる時間が長くなる課題がある。また、画像ファイル数が分割サイズに応じて膨れ上がるため、管理がし難い欠点がある。

【0006】本発明は、クライアントから要求される画像の指定、表示範囲の指定の変化に関わらず、高速かつ一定時間内に高精細画像を表示するためのデータ構造と、データを選択、転送、合成する画像表示機能を備える高精細画像表示装置を提供することを目的とする。

【0007】また、本発明は、クライアントから要求される任意の解像度の高精細画像を高速で生成する機能を備える高精細画像表示装置を提供することを目的とする。また、本発明は、クライアントから要求される画像の指定、表示範囲の指定の変化に関わらず、高速かつ一定時間内に高精細画像を表示するためのデータ構造と、データを選択、転送、合成する画像表示機能を備える高精細画像表示装置を実現するプログラム記憶媒体を提供することを目的とする。

【0008】また、本発明は、クライアントから要求される任意の解像度の高精細画像を高速で生成する機能を備える高精細画像表示装置を実現するプログラム記憶媒体を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理構成図を示し、本発明の高精細画像表示装置の構成を示す。図1中の符号1はサーバ、2は補助記憶装置、3は入力装置、4は表示装置、5はクライアント、6は画像展開部、7は画像管理部、8は画像展開部、9は画像表示部、10は通信回線を表している。

【0010】本発明では、サーバに格納する画像を1画像毎に予め多階層の解像度データに分け、さらにマトリクス状に分割されたものを暗号化して書庫形式にまとめたアーカイブファイルとして作成している。

【0011】本発明の高精細画像表示装置は、画像展開部6又は8をサーバ1/クライアント5両方に備え、サーバ1/クライアント5のCPU負荷を動的に判断する手段と、サーバ1において展開処理を行った場合に表示に必要なブロックの一部分のみを切り出して再圧縮する手段とを備える。

【0012】また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5毎に使用した画像を補助記憶装置に退避し、過去の操作から次の操作を推測して画像ブロックの先読みを行う手段を備える。

【0013】また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5の画面において、表示中の高精細画像を縮小してコントロール・ウィンドウに表示し、連続したスクロール/ズーム操作を行う手段と、サムネイル画像による画像一覧をコントロール・ウィンドウに表示し、画像を切り替える手段とを備える。

【0014】また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5の画面において、高精細画像上にもものさし様のグラフィックを表示する手段を備える。また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5の画面において高精細画像を表示する際、画面をn分割し、n枚の画像を操作できる手段を備える。

【0015】また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5の画面において高精細画像を表示する際、表示する範囲を記録/再生する手段を備える。また、本発明の高精細画像表示装置は、クライアント5のコントロール・ウィンドウにおいてスクロール/ズーム操作を行う際、操作中は低解像度のデータを表示することにより、視点移動を高速化する手段を備える。

【0016】本発明の高精細画像表示装置によれば、サーバ1に格納する画像データを、多階層の解像度を持つかつブロック分割されたアーカイブファイルとすることにより、ズーム操作時の表示を高速化し、画像ファイル数を削減することが可能となる。

【0017】また、本発明の高精細画像表示装置によれ

ば、サーバ1とクライアント5のCPU負荷を比較してサーバ1/クライアント5のどちらで圧縮画像データブロックを展開するかを動的に判断し、次の操作を推測して画像の移動方向の画像ブロックを先読みすることにより、常に最良のスループットを得ることが可能となる。

【0018】また、本発明の高精細画像表示装置によれば、スクロール/ズーム操作中は低解像度の画像を表示することで、処理待ちによる操作の停滞がなく、リアルタイムな画像操作を実現することが可能となる。

【0019】また、本発明の高精細画像表示装置によれば、多数の画像の中から閲覧したいものを選択するための一覧画面と縮尺表示と画面分割手段を備え、画像データベースとして使いやすいユーザーインタフェースを提供することが可能となる。

【0020】また、本発明によれば、上述した処理を高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させるためのプログラム記憶媒体を提供することができ、各々の処理を高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させることが可能となる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の高精細画像表示装置について具体的に説明する。

【0022】図1は、本発明の原理構成図を示しているが、あわせて本発明の一実施例高精細画像表示装置のクライアント/サーバ・システムの構成図である。1はアーカイブ形式の画像データを格納する補助記憶装置2を接続したサーバ、5は表示画像を特定しスクロール/ズーム操作の入力装置3と高精細画像を表示する表示装置4とを接続したクライアント、6はサーバ1において圧縮画像の展開を行う際の画像展開部、7は補助記憶装置より画像データブロックを検索する画像管理部、8はクライアント5において圧縮画像の展開を行う際の画像展開部である。

【0023】9は画像データブロックのキャッシュ及び先読みを行い、分割画像の貼り合わせを行い、画像を特定する選択手段を提供し、表示装置に画像を表示する画像表示部、10はサーバ1とクライアント5を結ぶ通信回線である。

【0024】サーバ1の側の補助記憶装置2に格納されるアーカイブ形式画像データは、クライアント5側の表示装置4において全体像を1画面にて表示できる程度に縮小されかつ最低解像度をもって用意される最低解像度ファイルから、最高解像度をもって用意される最高解像度ファイルまでの複数段階の画像を持つようにされる。

【0025】図2はアーカイブ形式画像データとその表示とを説明する図である。図中の符号11は最高解像度ファイル、12は第1の中間解像度ファイル、13は第2の中間解像度ファイル、14は最低解像度ファイルを表している。

【0026】最高解像度ファイル 11 は、例えば 10,000 ピクセル×10,000 ピクセルの画像に対応し、この場合第 1 の中間解像度ファイル 12 は例えば 5,000 ピクセル×5,000 ピクセルの画像に対応し、第 2 の中間解像度ファイル 13 は例えば 2,500 ピクセル×2,500 ピクセルの画像に対応し、最低解像度ファイル 14 は例えば 1,250 ピクセル×1,250 ピクセルの画像に対応している。しかし、必ずしも各ファイルの解像度及び中間解像度の段階の数もこれらに限られるものではない。第 1 の中間解像度ファイル 12 は、最高解像度ファイル 11 に対して、ピクセルを縦方向 1/2 で横方向 1/2 に間引いた画像である。

【0027】1 つの例えば仏像についての画像に関して、図 2 に示す 4 種類のファイルが用意されており、今仮にクライアント 5 側から図示の（任意解像度）画像 15（3,000 ピクセル×3,000 ピクセル）に対応する画像に対応する表示が要請された際には、当該ファイル 15 よりも 1 つ大きい第 1 の中間解像度ファイル 12 から、縦方向 3/5 で横方向 3/5 に間引いた画像を生成して用いるようにされる。

【0028】図 3 はファイルを構成するブロックを説明する図である。図中の符号 11、12、13、14 は図 2 に対応しており、16-i は最高解像度ファイル 11 を構成するブロック、17-i は第 1 の中間解像度ファイル 12 を構成するブロック、18-i は第 2 の中間解像度ファイル 13 を構成するブロック、19-i は最低解像度ファイル 14 を構成するブロック、20 は最高解像度ファイル 11 に対応する保持情報、21 は第 1 の中間解像度ファイル 12 に対応する保持情報、22 は第 2 の中間解像度ファイル 13 に対応する保持情報、23 は最低解像度ファイル 14 に対応する保持情報を表している。

【0029】夫々の解像度のファイル 11、12、13、14 は、夫々 p ピクセル×p ピクセルのブロックに細分されて保持され、個々のブロックを単位としてアクセスされる。なお、ブロック 16-i とブロック 17-i とブロック 18-i とブロック 19-i とは共に画像の内容自体は異なるが縦 p ピクセルで横 p ピクセルの同じ大きさのものである。

【0030】保持情報 20 は、(i) は当該情報 20 として保持しているものが、如何なる画像に対応するものであるか（例えば、仏像である、サムネイル画像である等）などを記述した「基本情報」、(ii) 例えば最高解像度ファイル 11 に対応するものであることを記述した「ファイル情報」、(iii) 例えば座標 [0] [0] のブロックに対応する情報であることを示す「画像ブロック [0] [0] 管理情報」、(iv) 座標 [0] [1] のブロックに対応する情報であることを示す「画像ブロック [0] [1] 管理情報」、(v) ……をもっている。

【0031】保持情報 21 や保持情報 22 や保持情報 2

3 についても同様である。図 4 はサーバ 1 側からクライアント 5 側へ画像情報を伝送する際の態様を説明する図である。図中の符号 16-i j は図 3 に示すブロック、24 はクライアント 5 側の表示装置において表示される表示枠（表示画面枠）を表している。

【0032】今、クライアント 5 側での表示枠 24 が、図示の点線で表した如く、ブロック 16-00 の一部、ブロック 16-01 の一部、ブロック 16-02 の一部、ブロック 16-10 の一部、ブロック 16-11 の全部、ブロック 16-12 の一部、ブロック 16-20 の一部、ブロック 16-21 の一部、ブロック 16-22 の一部に対応しているものとし、当該表示枠 24 に関連する各ブロックの画像データをクライアント 5 に伝送するものとする。

【0033】この場合、本発明においては、(i) ブロック 16-11 の如く、1 つのブロックのすべてが表示枠 24 の中に包含されている場合——PA(1)、(ii) ブロック 16-01、ブロック 16-12、ブロック 16-21、ブロック 16-22 の如く、1 つのブロック内の表示枠 24 の中に含まれる領域の割合が所定の閾値よりも大きい場合——PA(5)、PA(2)、PA(3)、PA(4)、の各ケースでは、サーバ 1 は、上記割合が閾値より大であるとして、該当するブロック全体を JPEG のままでクライアント 5 に対して伝送するようにする。そして、(iii) ブロック 16-00、ブロック 16-02、ブロック 16-10、ブロック 16-20 の如く、1 つのブロック内の表示枠 24 の中に含まれる領域の割合が所定の閾値に満たない場合——PB(1)、PB(2)、PB(3)、PB(4)、の各ケースでは、サーバ 1 は、上記割合が小さいとして、該当するブロックについてイメージに展開した上で、上記表示枠 24 の中に入る領域のみのイメージ・データをクライアント 5 に対して伝送するようにする。

【0034】サーバ 1 がクライアント 5 に対して伝送を行うに当たっては、言うまでもなく、JPEG の場合もイメージ・データの場合も、暗号化した上でデータ圧縮をかけて送信するようにされる。クライアント 5 側で受信したデータを復号して伸長し使用することは言うまでもない。

【0035】なお、本発明においては、図 1 に示す補助記憶装置 2 上では、これに限られるものではないが、画像は例えば JPEG と呼ばれる形で保持される。JPEG はイメージ圧縮メカニズムの 1 つの標準であり、JPEG という呼称は、この標準を書いた委員会の名前 “Joint Photograph Expert Group” に由来している。JPEG は自然（情景）のフルカラーとグレースケール・イメージとの圧縮のために設計されたものであり、写真やアートワークなどの場合に有効であるが、線画（line drawing）などには必ずしも向いていないものである。また JPEG は静止画像に対してのみ使用される。

【0036】JPEGは、人間の目が「少量の色の变化は、少量の明るさの変化にくらべて僅かしか知覚されない」という点を利用して設計されている。JPEGの場合には、例えば2Mバイトのフルカラー・ファイルを100kバイトに圧縮できることや、フルカラー（24バイト／ピクセル（即ち、 1.6×10^7 色））の情報を蓄えられることなどから、有効な手段である。

【0037】図5は、ブロックをイメージ・データに展開して伝送する場合の処理態様を示している。また図6は、ブロックをJPEGのままで伝送する場合の処理態様を示している。図中の符号1、4、5、16は図1に対応している。また25、26は夫々仮想画面（メモリ）を表している。

【0038】図5に示される伝送処理は図4に示す領域PBに対応するデータを伝送する場合を示し、図6に示される伝送処理は図4に示す領域PAに対応するデータを伝送する場合を示している。

【0039】図5に示す場合、サーバ1において、ブロック16-i内のJPEGは復号化されて画像展開（イメージ・データに展開）されて仮想画面25内に配置される。そして、仮想画面25内の横方向1段分の情報を、例えば、伸縮し、圧縮／暗号化して転送する。クライアント5側では伝送されてきた情報は復号化して仮想画面26に展開され、表示装置（ディスプレイ）4上に表示される。

【0040】図6に示す場合、サーバ1において、ブロック16-i内のJPEGはそのままクライアント5側に伝送される。クライアント5側においては、受取ったJPEGは復号化して画像展開（イメージ・データに展開）して仮想画面（メモリ）26上に配置され、仮想画面26内の横方向1段分の情報を伸縮し、表示装置（ディスプレイ）4上に表示される。

【0041】図7と図8とは一緒になって1つの図を構成するものであり、本発明の場合の一実施例伝送フローチャートを示す。

（ステップS1）：クライアント5側が起動されると、当該クライアント5のシステム情報が取得されて、サーバ1側へ伝送される。

【0042】（ステップS2）：サーバ1側では当該クライアント情報を受信する。

（ステップS3）：クライアント性能や処理内容を見て、上述したようにブロック伝送に当って、JPEGのままで伝送するか（上記PAの如く）イメージ・データの形で伝送するか（上記PBの如く）を判定する閾値（判定レート）を決定する。

【0043】（ステップS4）：クライアント5側が所望する画像ブロックを転送する要求を発する。

（ステップS5）：どのブロックを転送すべきかを知る（各ブロックの座標などを取得する）。

【0044】（ステップS6）：個々のブロックにおけ

る要求データが上記閾値（判定レート）以上か否かを調べる。

（ステップS7）：ステップS6でNOの場合において、当該要求データが未だ展開されていなかったら、並行処理の形でイメージ・データに展開する。

【0045】（ステップS8）：イメージに展開された当該ブロックの中で上記要求データとして要求された範囲のものだけを転送する。

（ステップS9）：ステップS6でYESの場合には、当該ブロックをJPEGのままで転送する。

【0046】（ステップS10）：クライアント5側では所望するブロックに関するデータを受取るが、その際にイメージに展開されている画像を受信したか否かをチェックする。

【0047】（ステップS11）：ステップS10でNOであれば、並行処理の形で当該ブロックをイメージに展開する。

（ステップS12）：ステップS10でYESの場合やステップS11で展開が行われた場合には、未だ受信していないブロックが存在するか否かを調べる。

【0048】（ステップS13）：ステップS12でYESである場合、クライアント5側のCPUに処理に当たっての余裕があるか否かを調べる。ステップS13でNOであればステップS10に戻る。

【0049】（ステップS14）：ステップS13でYESであれば、上記閾値（判定レート）を変更させて、サーバ1側からJPEGのままで転送される割合を増加させるようにする。即ち判定レートの変更要求を送信する。

【0050】（ステップS15）：ステップS12でNOであれば、画像表示を行う。

（ステップS16）：サーバ1側では、ステップS8やステップS9の処理の後に、未だ送信していないブロックがあるか否かを調べる。ステップS16でNOであれば、ステップS5に戻る。

【0051】（ステップS17）：ステップS16でYESであれば、ステップS17に進み、クライアント5側から判定レートの変更要求があったか否かを調べる。ステップS17でNOであればステップS6に戻る。

【0052】（ステップS18）：ステップS17でYESであれば、判定レートを変更した上で、ステップS6に戻る。図9と図10とは一緒になって1つの図を構成するものであり、本発明の場合の一実施例処理フロー（キャッシュを含む）を示す。

【0053】上記、図7と図8とによる処理フローは、個々のブロックを伝送する際の処理を表しているが、図9と図10とは画像を表示するに当たっての全体的な処理を表している。

【0054】（ステップS19）：クライアント5側が起動されている状態で、クライアント5側が、いずれの

画像を表示したいかを指定する。この指定に対応して、図 10 に示す如く、サーバ 1 側ではステップ S 20 における処理が行われる。

【0055】(ステップ S 20) : サーバ 1 側では、指定された画像についての基本情報と初期画像とを、図示メモリ (図 1 に示す補助記憶装置 2 に対応するメモリ) 2 から取出して、クライアント 5 側に送る。

【0056】(ステップ S 21) : クライアント 5 側では、サーバ 1 側からサムネイル画像を取得して、表示装置の画面上のコントロール・ウィンドウに表示する。なお当該サムネイル画像とは、縮小された大きさの画像という意味である。今の場合では、指定された画像が例えば特定の仏像画像であれば当該特定の仏像について正面像や側面像や背面像や上面側や局部像などの夫々のサムネイル画像を、サーバ 1 側が上記初期表示画像として送信する。勿論、上記特定の仏像画像が指定された場合に、当該特定の仏像と関連のある他の特定の仏像についてのサムネイル画像を送信することもある。

【0057】(ステップ S 22) : クライアント 5 側のオペレータが、画像についての表示装置に表示する座標範囲を指定する。例えば仏像の頭部のみを表示するなどの指定が行われる。

【0058】(ステップ S 23) : ステップ S 22 における指定に対応して、その指定範囲のブロックが、クライアント 5 側のキャッシュ・メモリ上にキャッシュされていない場合には、当該ブロックを転送してもらうように、サーバ 1 に要求する。キャッシュ・メモリに既にキャッシュされていれば、ステップ S 26 に進む。

【0059】(ステップ S 24) : ステップ S 23 における要求があった場合、サーバ 1 側では、転送などの効率を判断して、JPEG 画像がイメージ展開画像かを決め、いずれかをクライアント 5 側に送信しかつサーバ 1 側でもキャッシュ・メモリにキャッシュする。この場合の効率を判断するとは、図 4、図 5、図 6、図 7、図 8 に関連して説明した閾値 (判定レート) にもとづいて転送などの処理の効率を判断することである。ステップ S 24 においても、サーバ 1 は図示メモリ 2 を参照する。

【0060】(ステップ S 25) : サーバ 1 側では、並行する処理によって、クライアント 5 側から次の要求を予測して、必要となるであろうブロックについてメモリ 2 からの先読み処理を行う。先読み処理については後述される。

【0061】(ステップ S 26) : クライアント 5 側では、必要とするブロックについてのイメージ展開が未だなされていなければそれを行い、画像表示が可能な状況をつくる。

【0062】(ステップ S 27) : 画像表示のための処理を行う。

(ステップ S 28) : 表示を行う。

(ステップ S 29) : クライアント 5 側では、オペレー

タからの次のコマンド待ちの状態となる。

【0063】(ステップ S 30) : オペレータがマウスを移動するなどしてズームやスクロールを行う状況に対応して、次に必要となるであろうブロックを予測して、当該必要となるであろうブロックがクライアント 5 側に存在しなければ、サーバ 1 側に要求する。

【0064】(ステップ S 31) : ステップ S 30 において、サーバ 1 側から JPEG 画像を受取った場合には、当該ブロックをイメージ・データに展開し、キャッシュ・メモリにキャッシュする。

【0065】(ステップ S 32) : 表示が終了したか否かを調べる。NO の場合には、ステップ S 19 にあるいはステップ S 22 に戻る。ステップ S 19 に戻る場合は、例えば他の特定の仏像画像の表示へ移る場合である。またステップ S 22 に戻る場合は、現に表示している例えば、仏像画像についての他の範囲を表示するような場合に対応している。

【0066】(ステップ S 33) : ステップ S 32 で YES の場合には、キャッシュ・メモリの内容を開放する。図 11 は画像表示に当たっての表示画像範囲の移動を説明する図である。図中の符号 16、24 は図 4 に対応しており、27 は表示画面を表している。

【0067】ブロック 16 i、j がマトリクス状に存在している際に、今、クライアント 5 側での表示が図示の表示枠 24 で示す如きものであったとする。この場合、図示×印を付したブロックがクライアント 5 側へ転送されて、図示の表示画面 27 に表示される。

【0068】今、現に、表示枠 24 に入る領域のブロックが転送されて表示されているとしても、クライアント 5 側でオペレータがズーム操作やスクロール操作を行っているとする、クライアント 5 側では当該操作に伴って次の必要となるブロックについて、早めにサーバ 1 に要求を出して取得することが望まれる。このために、先読み処理が行われる。

【0069】図 11 においては、表示枠 24-0 で囲われる範囲であったものが表示枠 24-1 に移行し、次いで表示枠 24 に移行したものととして示されている。本発明の場合には、現に表示されている画面の 1 ステップ以前の画面と 2 ステップ以前の画面との 2 つをみて、上記次のステップにおいて必要となるブロックを判定するようにしている。即ち、次のステップにおいて必要となるブロックが存在する方向を推定するようにする。図 11 の場合には、表示範囲が白抜き矢印 50 の方向に移動しているとみるようにしている。

【0070】図 12 はキャッシュ処理を説明する図である。図中の符号 16 はブロックを表わし、16 (現) は現在表示中のブロック、16 (前) は 1 ステップ以前に表示されたブロック、16 (予) は次のステップで表示されるであろうブロック、16 (先) は次の次のステップで表示されるであろうブロックを表わしている。

【0071】図12における最上段の列(i)に示す如く表示範囲が図示左方向に移行しているとする。マウスが左方向に進行しつつ現時点においてブロック16(現)(右上りの斜線範囲)が表示されているとする。この場合、当該移行方向を、図11で説明したアルゴリズムによって判定し、クライアント5側では予約ブロック16(予)と先読みブロック16(先)とをキャッシュ・メモリ上に取込んでゆくようにする。勿論、当該各ブロックが既にキャッシュ・メモリ上に存在すれば、改めてサーバ1側から取込むことはない。

【0072】図12における列(ii)は、キャッシュ・メモリ上に存在している各ブロックについて、キャッシュ・メモリ上での優先順位レベルが変化してゆく状況を表わしている。図において「前」とあるのは1ステップ以前において図示の前ブロック16(前)が表示されている場合において、各ブロックに与えられている優先順位レベルを「0」ないし「99」の数値で例示的に表わしたものである。また「現」とあるのは現ステップにおいて図示の現ブロック16(現)が表示された場合に、各ブロックに与えられた優先順位レベルを表わしている。

【0073】各ブロックに対応する優先順位レベルは、数値「0」ないし「99」をもって与えられるが、次のルールにしたがって、数値が増減される。即ち、

(i) 現に表示が行われているブロックには最高の数値「99」が与えられる。なお新規にキャッシュ・メモリ上にロードされてきたブロックにも数値「99」を与えることとする。

【0074】(ii) 現に表示が行われていないブロックは、1ステップ前の数値からマイナス1した数値が与えられる。当該ルールの適用から判る如く、列(ii)における「前」の状態、ブロック16(前)（「現」のステップからみて「前」である）に数値「99」が与えられ、他ブロックに夫々図示の数値「96」や「95」や「94」などが与えられていたとすると、列(ii)における「現」の状態では、ブロック16(現)に数値「99」が与えられ、他ブロックの数値は夫々1ステップ前の数値からマイナス1された数値が与えられている。

【0075】このようにして、ステップが進行してゆく際に、キャッシュ・メモリ上に存在する各ブロックに対する優先順位レベルが変化されてゆく。図12における列(iii)は、キャッシュ・メモリ上に存在している各ブロックについて、キャッシュ・メモリ上での使用予約レベルが変化してゆく状況を表わしている。図示の前ブロック16(前)が表示されている場合において、各ブロックに与えられる使用予約レベルを「0」ないし「99」の数値で例示的に表わしたものである。また「現」とあるのは現ステップにおいて図示の現ブロック16(現)が表示された場合に、各ブロックに与えられた使用予約レベルを表わしている。

【0076】各ブロックに対応する使用予約レベルは、

数値「0」ないし「99」をもって与えられるが、次のルールにしたがって、数値が増減される。

(iii) 現に表示が行われているブロックには最高の数値「99」が与えられる。

【0077】(iv) 次のステップにおいて表示が行われるであろうブロック(予約ブロック16(予))には最高の数値「99」が与えられる。

(v) 次の次のステップにおいて表示が行われるであろうブロック(先読みブロック16(先))には最高の数値「99」が与えられる。

【0078】(vi) 上記(iii)(iv)(v)で指摘されたブロック以外の各ブロックには、1ステップ前の数値からマイナス1した数値が与えられる。列(iii)の「前」の状態での、現ブロック16(現)、予約ブロック16(予)、先読みブロック16(先)に対して数値「99」が与えられているとする。なお、「前」の状態での例えば現ブロック16(現)は「現」の状態で見れば前ブロック16(前)であることに注意されたい。この状況で「現」の状態に移行すると、上記ルール(iii)ないし(vi)が適用されて、「現」の状態での現ブロック16(現)と予約ブロック16(予)と先読みブロック16(先)とに対して夫々数値「99」が与えられ、他ブロックには1ステップ前の数値からマイナス1された数値が与えられることになる。

【0079】図12に示す列(iv)は、列(ii)に示した優先順位レベルと列(iii)に示した使用予約レベルとを総合して、キャッシュ・メモリ上のブロックについて示したものである。斜線より上方が優先順位レベルであり、斜線より下方が使用予約レベルである。

【0080】キャッシュ・メモリ上の各ブロックについては、上記の如く、夫々優先順位レベルと使用予約レベルとが与えられることから、例えば先読みブロック16(先)に該当するブロックがキャッシュ・メモリ上に存在していなかったとして新しくキャッシュ・メモリ上にロードされたとすると、当該ブロックには優先順位レベルとして数値「99」が与えられかつ使用予約レベルとして数値「99」が与えられる。

【0081】キャッシュ・メモリ上に新しいブロックをロードする必要が生じた際に、キャッシュ・メモリ上に空き領域が存在しなかった場合には、上記使用予約レベルの数値の順にソートされかつ同一使用レベルをもつものに対しては上記優先順位レベルの数値の順にソートされたブロック群のうちから、必要な空き領域を用意できる分だけのブロックが抹消される。即ち、使用予約レベルの数値が最も低いブロック群の中でかつ優先順位レベルの最も低いブロックが最初に抹消されてゆく。

【0082】図13は、キャッシュ処理フローを示し、サーバ1からブロックがロードされてきた際の処理の管理に対応する処理フローである。

(ステップS34)：サーバ1側からブロックが読み出

され、展開される。

【0083】（ステップS35）：キャッシュ・メモリにロードされたブロックの管理領域に、図16で後述される「画像状態」が記述される。なお、当該「画像状態」とは、サーバ1側から画像がJ P E Gのままで送られてきたかイメージ・データに展開されてきたかを表す情報である。

【0084】図14は、キャッシュ処理フローを示し、キャッシュの解放を管理する処理フローである。

（ステップS36）：キャッシュ・メモリにロードされているブロックを管理するために、ソートバッファが作成される。そして、当該ソートバッファにおける各ブロック対応領域に、(i) 当該ブロックの優先順位レベル、(ii) 当該ブロックの使用予約レベル、(iii) 管理領域識別番号が設定される。

【0085】（ステップS37）：ソートバッファ上で、各ブロックについて、使用予約レベルについて先ず降順にソートし、かつ同じ使用予約レベルをもつものに対して優先順位レベルについて降順にソートする（数値の最大のものを先頭にして数値の大きいものから順に並べる）。

【0086】（ステップS38）：上位から順に取出してゆき、当該取出された自ブロックを含めたブロックで使用しているキャッシュ・メモリの使用量を集計する。

（ステップS39）：当該自ブロックが使用予定となっていれば（YESの場合）ステップS42に進み、使用予定にない場合（NOの場合）ステップS40に進む。なお、YESの場合には使用予定があることからキャッシュ容量の制限を超えていてもそれを無視して「キャッシュの解放」はしない。

【0087】（ステップS40）：ステップS38で集計した大きさがキャッシュ容量の制限値を超えたか否かを調べる。即ち、使用予定のない当該ブロックがキャッシュ・メモリ上から抹消される必要があるか否かを調べる。NOの場合はステップS42に進み、YESの場合ステップS41に進む。

【0088】（ステップS41）：当該ブロックを解放しかつステップS38で集計したメモリ量から自ブロックの分を減算する。

（ステップS42）：全てのブロックについて処理したか否かを調べる。NOの場合にはステップS38に戻り、YESの場合にはエンドとなる。

【0089】図15は、サーバ1側での処理フローを示す。

（ステップS43）：サーバ1側はクライアント5側からの要求を受信する。

（ステップS44）：当該受信した要求を記録し保存する。勿論、この記録し保存するに当たっては、(i) どの画像を表示するか(ii) どの解像度の画像を表示するか(iii) どの範囲を表示するかなどの情報を記録し保存す

るようにする。

【0090】（ステップS45）：ステップS43やS44の処理とは独立して、サーバ1側では、クライアント5側からの前回ステップでの要求と前前回ステップでの要求とにもとづいて、次のステップにてどのような要求があるかを予測する。即ち、例えば図11に関連して説明したように表示枠24が白抜き矢印50のように移動してゆくことを調べて、現ステップでの表示枠24の位置を予定する。

【0091】（ステップS46）：予測した要求に応えるのに必要なブロックであって、クライアント5側に未だロードされていないブロックやイメージ・データに展開されていないブロックについて、処理順番を設定する。

【0092】（ステップS47）：処理順番にしたがって、1ブロックずつ処理し、サーバ1側のキャッシュ・メモリへ格納する。勿論、サーバ1側のキャッシュ・メモリにおいても図14で述べたクライアント5側のキャッシュ・メモリでの処理と同様の処理が行われる。

【0093】（ステップS48）：クライアント5側からの要求が受信されているか否かを調べて、NOであれば、ステップS47に戻り処理を行う。YESであれば、ステップS49に進む。

【0094】（ステップS49）：クライアント5側からの要求に応じての処理を行う。図16はブロック管理領域について説明する説明図である。図中の符号29は個々のブロックに対応するブロック管理領域を表わしており、30はブロック管理領域29の内容を表している。

【0095】図示のブロック管理領域、例えば29-rには、図示内容30-rとして示す如く、

(i) 当該ブロックの使用予約レベル——上述済みのレベルである。

【0096】(ii) 当該ブロックの優先順位レベル——上述済みのレベルである。

(iii) 当該ブロックのメモリサイズ——実際には個々のブロックのサイズが多少異なることから当該メモリサイズが記述される。

【0097】(iv) 当該ブロックの座標情報——図3に示す夫々のファイル11又はファイル12又はファイル13又はファイル14におけるブロックの座標情報が記述される。

【0098】(v) 当該ブロックの画像データ——J P E Gあるいはイメージ・データで与えられる。

(vi) 画像状態——サーバ1側からJ P E Gで送られてきたかイメージ・データで送られてきたかなどの状態が記述される。

【0099】上記ブロック管理領域内の上記使用予約レベルや優先順位レベルは図12に関連して説明した如く増減される。図17は表示装置の画面におけるコントロ

ール・ウィンドウを説明する図である。図 1 7 における図示左側 (I) のウィンドウ 3 1 - 1 は通常の表示に対応して一緒に表示されるコントロール・ウィンドウの表示例を示している。また図 1 7 における図示右側 (II) のウィンドウ 3 1 - 2 はサムネイル画像が表示される場合のコントロール・ウィンドウの表示例を示している。

【0 1 0 0】表示装置の画面においてコントロール・ウィンドウがどのような位置に表示されるかについては後述されるが、図示のコントロール・ウィンドウ 3 1 - 1 においては、表示画像として例えば、画像「A」が表示されているとすれば、当該画像「A」の全体像 3 2 が、コントロール・ウィンドウの範囲に入るように縮小されて表示される。即ち、図示の「全像表示ウィンドウ」に画像「A」3 2 が表示される。そして、表示装置の画面上に現に表示されている画像として、例えば画像「A」が表示されているとした場合には、当該画像「A」のどの部分が現に表示画像として表示されているかを表わすために、表示枠 3 3 が画像「A」3 2 に重ねて表示される。表示装置の画面には、図 2 に示したファイル 1 1 の一部が表示されている場合や、ファイル 1 2 の一部が表示されている場合や、ファイル 1 3 の一部が表示されている場合や、ファイル 1 4 の全体が表示されている場合があり、夫々の画像の大きさが異なる。したがって、どのファイルに対応する画像が表示されているかによって、図示の表示枠 3 3 の大きさは異なるものとなる。即ち、上記表示されるファイルが異なっても、コントロール・ウィンドウに表示される画像 3 2 の大きさは同一のものであることから、表示枠 3 3 の大きさが変化することになる。当該表示枠 3 3 の大きさ寸法が計算されて決定されることから、当該表示枠 3 3 の大きさ寸法は画面に表示されている表示画像の縮尺の程度を与えることともなる。この点を利用して、本発明においては、後述する如く、表示画像と一緒に縮尺目盛を表示させ、現に表示されている表示画像の各部分の大きさをオペレータに知らせるようにされる。

【0 1 0 1】図 1 7 に示すコントロール・ウィンドウ 3 1 - 2 の場合には、上述した如く、サーバ 1 側から色々なサムネイル画像が送られてくることから、当該サムネイル画像を一斉にあるいは複数個ずつ画像 3 4 - i として表示させておくようにされる。そして、オペレータが、現に表示されている表示画像に代えて他の表示画像を表示させるべく、マウスで指示することができる。即ち、今、表示画像「A」に代えて、表示画像「B」を表示させたい場合には、マウスにて画像「B」のサムネイル画像 3 4 - 2 をポイントするようにする。これによって、クライアント 5 側の処理装置は表示画像「B」を表示するように動作する。勿論、表示画像「B」に対応する画像の、表示に必要なブロックがキャッシュ・メモリ上に存在していない場合には、クライアント 5 はサーバ 1 に対して当該個々のブロックを転送するように要求を

発する。

【0 1 0 2】図 1 8 は最低解像度ファイルを表示している状態を示す図である。図中の符号 3 1、3 2、3 3 は図 1 7 に対応し、3 5 は最低解像度の画像を表わしており、3 6 は表示画面を表わしている。

【0 1 0 3】コントロール・ウィンドウ 3 1 - 1 上には、表示画面 3 6 に現に表示している特定の 1 つの仏像 3 5 - 1 (図示の場合、最低解像度の画像として示されている) についての当該仏像の全体像が画像 3 2 として表示される。そして、表示画面 3 6 に現に表示されている画像 3 5 が、全体像を表わす画像 3 2 においてどの部分に該当するかを明らかにするために表示枠 3 3 が重ねて表示されている。

【0 1 0 4】言うまでもなく、図 1 8 の場合には、表示枠 3 3 が画像 3 2 の全体を包むように表示されていることから、表示画面 3 6 に表示されている画像 3 5 は当該仏像の全体像を表わしている。なお、上述の最低解像度ファイルに対応する画像の全体は表示画面 3 6 に一度に表示され得る大きさと考えてよい。

【0 1 0 5】図 1 9 はコントロール・ウィンドウにサムネイル画像を表示している状態を示す。図中の符号 3 1 はコントロール・ウィンドウ、3 4 はサムネイル画像、3 5 は画像、3 5 - 2 は画像 3 5 に属する 1 つの特定の仏像画像、3 6 は表示画面を表わしている。

【0 1 0 6】サムネイル 3 4 - i には、表示画面 3 6 に現に表示されている特定の 1 つの画像 (仏像 3 5 - 2) に関しての、全体正面像、側面像などが親指の爪の大きさの画像 (サムネイル画像) として複数個分一斉に表示されると共に、必要に応じて仏像 3 5 - 2 に関連のある他の特定の仏像 3 5 - 1 などのサムネイル画像も一斉に表示される。

【0 1 0 7】図 1 9 には仏像 3 5 - 2 の最低解像度の画像が表示画面 3 6 に表示されているが、勿論、最低解像度の画像以外の例えば第 1 の中間解像度の画像が表示されることもある。

【0 1 0 8】図 1 9 に示すコントロール・ウィンドウ 3 1 - 2 中のサムネイル画像の 1 つについてオペレータがマウスなどで指定して表示を指示すると、当該サムネイル画像に対応した画像が表示画面 3 6 上に画像 3 5 として表示される。

【0 1 0 9】図 2 0 は第 1 の中間解像度ファイルを表示している状態を示す図である。図中の符号 3 1、3 2、3 3、3 5、3 6 は図 1 7、図 1 8、図 1 9 などに対応している。また符号 3 7 は寸法目盛の表示を表わしている。

【0 1 1 0】図 2 0 に示す場合には、コントロール・ウィンドウ 3 1 - 1 には全体像に対応する画像 3 2 が示されており、表示枠 3 3 によって、表示画面 3 6 に現に表示されている画像 3 5 (特定の仏像 3 5 - 3 の画像) が全体像のどの位置の画像かが指示されている。換言すれ

ば、表示枠 33 で囲われる範囲の像が、表示画面 36 上に表示されている。

【0111】図 20 においては、第 1 の中間解像度の画像の一部が表示されているが、それに限られるものではなく例えば最高解像度ファイルからの画像が表示されることもある。勿論、例えば第 1 の中間解像度ファイルと第 2 の中間解像度ファイルとの間の任意所望の解像度に対応する画像が表示されることもある。

【0112】このことのために、表示画面 36 に表示されている画像 35 の大きさ寸法をオペレータに対して判り易く示すために、表示画面 36 上に寸法目盛 37 が表示される。即ち、表示画面 36 上に現に表示されている画像 35 (例えば特定の仏像 35-3) の大きさに合わせて、当該仏像 35-3 の例えば頭部の大きさがどの程度の大きさであるか判り易くするために、寸法目盛 37 が表示されている。当該寸法目盛 37 の単位目盛の表示画面上の大きさは、表示画面 36 上に現に表示されている仏像 35-3 の大きさに合わせて決定されるが、コントロール・ウィンドウ 31-1 において表示枠 33 の大きさが計算されて決定されるようになっていることから、上記単位目盛の表示画面上の大きさは容易に決定され得る。

【0113】図 21 は画像分割表示を行った状況を示す図である。図中の符号 31、35、36 は図 17 ないし図 20 に対応している。例えば図 18 において表示画面 36 上に表示されている画像 35 は、勿論図 18 の画像に限られるものではないが、縦方向あるいは横方向に、あるいは更に縦横両方向に、適宜に分割されて表示されることができる。勿論、図 21 に示す如く、適宜に分割された夫々の画像(図示の仏像 35-1 と 35-2) とを 1 つの画面 36 上に結合して表示させることもできる。当該画像の分割表示は、図 3 に関連して説明した如く、夫々の解像度ファイル 11 ないし 14 が複数のブロック 16 ないし 19 に区分されて格納されていることから、当該分割表示に必要とする適宜のブロックを取出して表示することで、容易に達成することができる。

【0114】なお、図 11、図 12 に関連して、ズーム操作やスクロール操作の間に、キャッシュ・メモリ上で予約ブロックや先読みブロックが次々と先行してロードされてくる状況を説明した。このような先行ロードの処理を実行させることによって、例えば図 12 に示す例(i)における前ブロック 16 (前) が現に表示されている状態の下では、先読みブロック 16 (先) のうちの図示(a)と(b)とで示すブロックのみをロードしてくれば足りることになる。即ち、次々と表示される例えば 1 画面全体の画像を当該 1 画面分を単位として先行ロードしてくる場合に比べて、データ転送の効率が大幅に改善される。また無駄となるかも知れないデータが先行ロードによって非所望にロードされてくる可能性も少なくなる。

【0115】本発明においては、高精細画像の表示に関してクライアント 5 側が指示した情報、例えば(i) どの画像(例えばどの仏像画像)を表示させたか、(ii) 図 2 に示したどの解像度ファイルを利用して表示させたか、(iii) どのようにズーム操作(ズーム比率を含む)やスクロール操作を行ったか、(iv) どの座標のブロックを表示したか、(v) どの解像度ファイルを利用した表示に続けて次にどの解像度ファイルを利用した表示を行ったか、(vi) どのようなサムネイル画像を表示させてどの画像を指定したか、(vii) 図 21 に示す如く、どの画像相互を比較表示したか、(viii) オペレータは誰かなどの指示情報についての記録を保存するようにする。

【0116】この記録の保存は、コントロール・ウィンドウを利用した操作の態様を次々と保存させてゆけばよく、図 1 に示す画像展開部 6 及び/又は 8 にて容易に行うことが可能である。

【0117】このような記録を残すことによって、特定のオペレータが行う操作の傾向を知ることができ、上述の先読みを効率よく行わせることが可能となって高速表示をより速く可能とすることができる。更に、現に表示画面 36 上に表示されている画像 35 に対して上記ズーム処理やスクロール処理を行うに当たっては、コントロール・ウィンドウ 31-1 に表示されている表示枠 33 をマウスなどでポイントした上で行う。即ち、ズーム処理の場合には表示枠 33 を停止させておいてズームを指示し、スクロール処理の場合には表示枠 33 を所定の方方向に移動させることによってスクロールを行う。当該ズーム処理やスクロール処理が行われつつある間には、表示画面 36 に現に表示されている画像は、画像の大きさは変わらない形で解像度のみを落としたものとされ、その解像度を落とした画像がズームやスクロールされてゆくようにされる。

【0118】即ち、表示画面 36 に通常状態の下で表示されている画像 35 は、当該表示画面 36 に表示できる範囲で最も解像度のよいものを用いて表示される。換言すれば最も解像度のよい画像が画像 35 として表示される。当該画像 35 は、場合によっては図 20 に示す如く仏像の一部であるかも知れない。しかし、当該仏像の画像をスクロールして例えば胸の方に画像表示を移行してゆく場合には、画像処理の早さの限界から、あるいは画像処理をより速く行って他の処理に余裕を与えるために、画面 36 に表示されている画像 35 について、画像の大きさを変えないで解像度のみを落とした(即ち、ボケの多い画像にした)画像を表示するようにする。なお蛇足ながら、コントロール・ウィンドウの画像 32 は全体像であることからスクロール処理の際にも変化することはない。

【0119】本発明の場合には、上述の処理を行うことによって、高精細画像を表示するに当たって従来の場合に例えば 300 秒を要していた処理を 5 秒以内に処理す

ることが可能となっている。

【0120】図22は、図20に示した第1の中間解像度ファイルを表示している状態において、解像度コントロールつまみを表示している状態を示す図である。図2及び図20を参照して説明したように、本発明の高精細画像表示装置においては、例えば第1の中間解像度ファイルと第2の中間解像度ファイルとの間の任意所望の解像度に対応する画像15の表示をも、自由に行うことができる。

【0121】再度説明すると、1つの例えば仏像についての画像に関して、例えば4種類のファイル11乃至14が用意されている。最高解像度ファイル11は10,000ピクセル×10,000ピクセル、第1の中間解像度ファイル12は5,000ピクセル×5,000ピクセル、第2の中間解像度ファイル13は2,500ピクセル×2,500ピクセル、最低解像度ファイル14は1,250ピクセル×1,250ピクセルの画像に対応している。

【0122】この場合において、クライアント5のオペレータが、後述の解像度コントロールつまみを操作することにより、例えば3,000ピクセル×3,000ピクセルの画像15に対応する表示を所望することがある。なお、以下の説明において、この例が適宜参照される。

【0123】図22に示す場合には、図20に示すと同様に、コントロール・ウィンドウ31-1には全体像に対応する画像32が示されており、表示枠33によって、表示画面36に現に表示されている画像35が全体像のどの位置の画像かが指示されている。更に、コントロール・ウィンドウ31-1の下部には解像度コントロールつまみ40が表示されている。解像度コントロールつまみ40の位置は、表示画面36に現に表示されている画像35の解像度を表示している。これにより、オペレータは現に表示されている画像35のおよその解像度を知ることができる。

【0124】クライアント5のオペレータは、マウスを用いて解像度コントロールつまみ40を画面の左右に移動させることにより、解像度を指示入力することができる。解像度コントロールつまみ40は、クライアント5の画面上で表示する画像の解像度（任意解像度）の操作、入力を視覚的に行うことのできる入力手段である。指示された解像度に従って、表示画面36上の画像35の解像度及び表示枠33の大きさが自動的に変更される。

【0125】解像度コントロールつまみ40により、オペレータは、解像度を自由に任意の値に設定でき、また、当該入力を極めて容易に行うことができる。解像度を設定できる範囲は、およそ最高解像度から最低解像度までの範囲である。なお、この入力はキーボードから＋／－キーやテンキーを用いて入力しても良い。

【0126】任意解像度の画像15に対応する表示は無数に考えられるので、中間解像度の画像のようにファイ

ルとして予め備えることはできない。従って、任意解像度の画像15は、当該解像度よりも大きい解像度を持つファイルから、当該解像度になるように画素を間引くことにより生成される。即ち、中間解像度の画像を当該解像度に相当する分だけ縮小して生成する。前述の例の場合、第1の中間解像度ファイル12から、縦方向3／5で横方向3／5に間引いた画像を生成して、これを表示に用いる。

【0127】なお、拡大の場合は補間によりほぼ同様にして任意解像度の画像が生成される。即ち、当該解像度よりも小さい解像度を持つファイルに、当該解像度になるように画素を加えることにより生成される。換言すれば、中間解像度の画像を当該解像度に相当する分だけ拡大して生成する。例えば、第1の中間解像度ファイル12に、縦方向5／3で横方向5／3だけ付加した画像を生成して、これを表示に用いる。

【0128】任意の解像度の画像15の表示のために必要となる縮小又は拡大処理（以下、単に縮小処理と言う）は、表示画面のドットの数だけ繰り返し行う必要がある。本発明の高精細画像表示装置は高精細画像を表示するために例えば1,600ドット×1,200ドットの大画面を用いる。従って、前記処理は1画面につき192万回行う必要がある。この処理量は任意の解像度の画像を生成、表示する速度を遅くする。一方、任意の解像度の画像に対しても高精細であることが要求されるので、画像を正しく表示するために必要である計算精度を落とすことはできず、また、座標変換時に発生する計算誤差もないようにしなければならない。

【0129】このために、本発明の高精細画像表示装置は、計算精度を落とすことなくかつ座標変換時に発生する計算誤差もなく、更に高速で、縮小処理を行い、任意の解像度の画像15を生成、表示する。このために、本発明の高精細画像表示装置は、以下に説明するブロック対応テーブル及び縮小率変換テーブルを生成して、これを用いる。

【0130】図23は本発明の縮小処理について説明する説明図である。この縮小処理は主に図1に示したクライアント5の画像表示部9が実行する。図23において、クライアント5の画像表示部9は、画像ブロックを管理する各種のデータを格納するブロック管理テーブル41、画像ブロックとピクセルとの対応を示すブロック対応テーブル42、表示すべきピクセルの位置を示す縮小率変換テーブル43、サーバ1から受信した画像ブロックをキャッシュとして格納するキャッシュ用メモリ44、クライアント5の表示装置の画面に表示する画像のデータを格納する表示用メモリ45を備える。ブロック管理テーブル41、ブロック対応テーブル42及び縮小率変換テーブル43は画像表示部9により生成される。

【0131】画像表示部9は、任意解像度に基づいて当該任意解像度の画像15を生成する基礎となる中間解像

度画像を決定する手段を備える。画像表示部9は、解像度コントロールつまみ40からオペレータにより任意の解像度が入力されると、当該入力された任意解像度に基づいて当該任意解像度の画像15を生成する基礎となる中間解像度画像を決定する。

【0132】画像表示部9は、任意解像度とこの任意解像度の画像15を生成する基礎となる中間解像度画像の中間解像度とに基づいて、縮小率を求め、縮小率変換テーブル43を生成する手段を備える。画像表示部9は、縮小率変換テーブル43を用いて現在表示中の画像に対応する画像ブロックを参照し、この参照結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックから読み出して、表示用メモリ45の当該表示すべき位置に書き込み、表示用メモリ45の内容に従って画面に当該画像を表示する。

【0133】また、画像表示部9は、当該基礎となる中間解像度画像を複数の画像ブロックに分割し、この分割に基づいてブロック対応テーブル42を生成する手段を備える。画像表示部9は、サーバ1から当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像に対応する画像ブロックを受信して、キャッシュ用メモリ44にサーバ1側の当該画像ブロックのキャッシュとして保持する。この後、画像表示部9は、現在表示中の画像ブロックに対応するブロック対応テーブル42を参照し、この結果に基づいて、表示すべきデータについてその値を、キャッシュ用メモリ44にキャッシュとして保持した画像ブロックから読み出して、表示用メモリ45の当該表示すべき位置に書き込む。

【0134】図24は本発明の縮小処理について説明する説明図、図25はこの縮小処理において用いられるブロック対応テーブルを示す図、図26はこの縮小処理において用いられる縮小率変換テーブルを示す図である。

【0135】解像度コントロールつまみ40から新たな解像度が入力されると、クライアント5の画像表示部9は、図24(A)に示すように、当該任意解像度の画像15を生成する基礎となる中間解像度画像を決定する。即ち、どの中間解像度のファイルに基づいて当該任意解像度の画像を生成するかを判断する。補間処理により画像が粗くなることを避けるために拡大処理よりは縮小処理が選択され、かつ、間引きにより原画像との相違が増すことを避けるために、なるべく近い中間解像度のファイルが選択される。なお、最高解像度ファイル11又は最低解像度ファイル14を選択することも可能である。

【0136】前述の例の場合、図24(A)に示すように、当該画像を縮小(間引き)処理により生成でき、かつ、3,000ピクセル×3,000ピクセルの画像に最も近い、5,000ピクセル×5,000ピクセルの第1の中間解像度ファイル12が選択される。どのファイルを用いるか

と言うファイル情報(この場合は、ファイル12を用いると言う情報)はブロック管理テーブル41に書き込まれる。

【0137】画像表示部9は、選択した中間解像度ファイル12を、複数の画像ブロックに分割する。実際には、図24(B)に点線で示すように、このファイル12をサーバ1から読み込めば得られるであろう仮想的な画像12'を、仮想的に分割する。この時、画像ブロックは、オペレータが表示を指示している位置33'を表示するのに最適となるように、画像表示部9により定められる。即ち、画像表示部9は、所定の処理により、表示位置の画像が複数の画像ブロックに分割されることなく、なるべく1個の画像ブロックに含まれるようにする。

【0138】この画像ブロックへの分割結果に従って、画像表示部9はブロック管理テーブル41を作成する。ブロック管理テーブル41は、分割された画像ブロックの各々に対応して設けられ、当該対応する画像ブロックを管理するために必要な種々の情報を格納する。

【0139】図25に示すように、中間解像度ファイル12又は仮想的な画像12'は、そのX軸方向においてX1、X2、・・・のように分割され、そのY軸方向においてY1、Y2、・・・のように分割される。そして、各々のブロックは、ブロックX1Y1、ブロックX2Y2、・・・のように特定され、対応するブロック管理テーブル41を用いて画像表示部9により管理される。

【0140】ブロック管理テーブル41に書き込まれる情報は、図25に示すように、画像ブロックのメモリハンドル、ディスプレイ座標系での座標位置等からなる。また、前述のファイル情報、後述のキャッシュフラグも、ブロック管理テーブル41に書き込まれる。前記分割の結果、オペレータが表示を指示している位置33'に対応することとなった画像ブロック(図24(B)において斜線を付して示す)に対応するブロック管理テーブル41には、画像管理部9により、表示フラグがセットされる。対応するブロック管理テーブル41に表示フラグがセットされていれば、現在表示中であることが判る。

【0141】仮想的な画像12'を複数の画像ブロックに分割した結果、選択した中間解像度ファイル12の各ピクセルが、どの画像ブロックに属するかが定まる。従って、各画像ブロックのX方向及びY方向の各々について、選択した中間解像度ファイル12の各ピクセルの何番目から何番目までが対応するかが定まる。

【0142】これに基づいて、画像表示部9はブロック対応テーブル42を作成する。ブロック対応テーブル42は、X軸方向のテーブル42-1とY軸方向のテーブル42-2とからなる。ブロック対応テーブル42-1は、各画像ブロックに対応する選択した中間解像度フ

イル 12 における X 軸方向のピクセルの位置を、各画像ブロック毎に示す。ブロック対応テーブル 42-2 は、各画像ブロックに対応する選択した中間解像度ファイル 12 における Y 軸方向のピクセルの位置を、各画像ブロック毎に示す。

【0143】例えば、図 25 において、ブロック対応テーブル 42-1 は、X 軸方向において、1 番目の画像ブロック X1Y1、X1Y2、・・・には 0 番目乃至 599 番目のピクセル、2 番目の画像ブロック X2Y1、X2Y2、・・・には 600 番目乃至 1199 番目のピクセルが対応すること等を示す。ブロック対応テーブル 42-2 は、Y 軸方向において、1 番目の画像ブロック X1Y1、X2Y1、・・・には 0 番目乃至 399 番目のピクセル、2 番目の画像ブロック X1Y2、X2Y2、・・・には 400 番目乃至 799 番目のピクセルが対応すること等を示す。

【0144】例えば、前述の例の場合、これにより、選択した中間解像度ファイル 12 の X 軸方向の 5,000 ピクセルがいずれかの画像ブロックに対応させられ、Y 軸方向の 5,000 ピクセルもいずれかの画像ブロックに対応させられる。中間解像度ファイル 12 の 5,000 ピクセル × 5,000 ピクセルの大きさに基づいて、ブロック対応テーブル 42-1 及び 42-2 において示されるピクセルの最大値は 5000 である。

【0145】画像表示部 9 は、選択した中間解像度と入力された任意解像度とから、縮小処理における縮小率を算出する。前述の例の場合、縮小率は $3,000 / 5,000 = 3 / 5$ である。縮小率はブロック管理テーブル 41 に書き込まれる。

【0146】この縮小率を用いて、画像表示部 9 は縮小率変換テーブル 43 を作成する。縮小率変換テーブル 43 は、X 軸方向のテーブル 43-1 と Y 軸方向のテーブル 43-2 とからなる（図 27 参照）。

【0147】縮小率変換テーブル 43-1 は、図 26 に示すように、X 軸方向において、縮小処理の後に（即ち、新たに表示する任意解像度の画像において）、実際に画面に表示すべきピクセルの中間解像度ファイル 12 における位置を格納する。即ち、実際の表示画面のドットの位置に対応して、選択した中間解像度ファイルにおけるピクセルの位置を格納する。同様に、縮小率変換テーブル 43-2 は、Y 軸方向において、縮小処理の後に実際に画面に表示すべきピクセルの位置を格納する。縮小処理の後に実際に画面に表示されるピクセルは、縮小処理において間引きされることなく残されるピクセルである。これにより、当該ピクセルが当該ドットの位置に表示される。

【0148】例えば、図 26 において、縮小率変換テーブル 43-1 は、その先頭から順に「0、1、3、・・・」なる数値を格納する。この数値はピクセルの中間解像度ファイル 12 における位置であるから、図 26 に示

すように、当該座標位置が 0 番目、1 番目、3 番目、・・・のピクセルが、間引きされることなく残される。逆に、2 番目、5 番目、8 番目、・・・のピクセルが、間引きされる。縮小率変換テーブル 43-2 も同様とされる（図 27 参照）。

【0149】また、縮小率変換テーブル 43-1 における格納位置は、表示用メモリ 45 における格納位置、具体的には X（ロウ）アドレスに対応する。従って、縮小率変換テーブル 43-1 における格納位置は、実際の表示画面におけるドットの X 軸方向の位置に対応する。縮小率変換テーブル 43-2 も同様とされる（図 27 参照）。

【0150】従って、図 26 に示す縮小率変換テーブル 43-1 は、実際の表示画面における X 軸方向の 1 番目、2 番目、3 番目、・・・のドットに、中間解像度ファイル 12 における 0 番目、1 番目、3 番目、・・・のピクセルを表示すべきことを指示している。縮小率変換テーブル 43-2 も同様とされる。従って、表示すべきピクセルは、縮小率変換テーブル 43-1 及び 43-2 の格納する値により定まる。実際の表示画面における当該ピクセルを表示する位置は、縮小率変換テーブル 43-1 及び 43-2 において当該値が格納されている位置により定まる。

【0151】縮小率変換テーブル 43-1 及び 43-2 の指示する位置のピクセルのみを表示して得られる画像 15' は、図 26 に示すように、当該任意解像度で縮小された画像となる。なお、図 26 は、縮小の概念を強調して示してある。

【0152】縮小率変換テーブル 43 の格納する値は、実際の表示画面における当該ピクセルの各々について、（縮小率の逆数）×（実際の表示画面における当該ピクセルの位置（座標値））の値を演算により算出することで求まる。なお、「余り」は切捨てられる。

【0153】例えば、前述の例の場合、0 番目のピクセルについては $5 / 3 \times 0 = 0$ となり残され、縮小率変換テーブル 43 の 0 番目の位置に「0」が格納される。1 番目のピクセルについては $5 / 3 \times 1 = 1.66$ となるので切捨てにより「1」となり、縮小率変換テーブル 43 の 1 番目の位置に「1」が格納される。2 番目のピクセルについては $5 / 3 \times 2 = 3.33$ となるので切捨てにより「3」となり、縮小率変換テーブル 43 の 2 番目の位置に「3」が格納される。

【0154】前述の例の場合、任意解像度画面を生成する基礎である中間解像度画像が 5,000 ピクセル × 5,000 ピクセルであるが、表示画面の大きさが 1,200 ピクセル × 600 ピクセルであるとする、X 軸方向に 1200 回及び Y 軸方向に 600 回、合計 1800 回の縮小処理のための演算が行われる。これにより、X 軸方向の 5,000 ピクセルのいずれが表示されるか（間引かれずに残るか）がその表示位置と共に決定され、同様に Y 軸方向の

5,000ピクセルについても決定される。

【0155】本発明の高精細画像表示装置における縮小処理のための演算回数の最大値は、表示画面の解像度に依存して定まる。即ち、前述の例の場合、最高解像度ファイル11は10,000ピクセル×10,000ピクセルの大きさであるが、表示画面の大きさが1,200ピクセル×600ピクセルであるとする、前記と同様に1800回である。従って、前述の192万回より極めて少ない縮小処理の繰返しで、即ち、極めて高速に任意解像度画面を生成することができる。

【0156】例えば、最高解像度を16,000ピクセル×16,000ピクセルに増加しても、縮小処理のための演算の回数の最大値は1600（X軸方向）+600（Y軸方向）=1800回に止まる。即ち、解像度が2.56倍になっても演算の回数の最大値は変化しない。従って、最高解像度を大きくする程、縮小処理のための演算の高速化の効果が顕著になる。

【0157】以上のように、ブロック管理テーブル41等の作成が完了した後、画像表示部9は、サーバ1に対して当該中間解像度画像の内の現在表示中の画像（図22の表示枠33内の画像）に対応する画像ブロック（1又は2以上）の送信を要求する。現在表示中の画像とは、図22の表示枠33内の画像、又は、オペレータが表示を指示している位置33'に対応する画像ブロックである。即ち、図24（B）において斜線を付して示す画像ブロックの送信を要求する。

【0158】画像表示部9はこの送信要求に上述のように生成したブロック管理テーブル41を付加する。これにより、サーバ1の画像管理部7は、送信すべき画像ブロックの詳細を知り、当該画像ブロックを確実に送信することができる。例えば、ブロック管理テーブル41に格納されているファイル情報、画像ブロックのメモリハンドル等から、サーバ1における当該画像ブロックのメモリ上の格納位置を知ることができる。即ち、どのファイルのどの画像ブロックを送信する必要がある、当該画像ブロックがメモリ上のどこに格納されているかを知ることができる。なお、このために、予めクライアント5も図3において説明した保持情報20乃至23を保持する。

【0159】画像管理部7は、クライアント5からのこの送信要求を受けると、付加されたブロック管理テーブル41に基づいて、当該画像ブロックを、当該要求をしたクライアント5に送信する。この送信は先に述べたようにして行われる。

【0160】画像表示部9は、サーバ1からの当該中間解像度画像の画像ブロックを受信すると、図24（C）に示すように、これを復号化し展開した上でキャッシュ用メモリ45にキャッシュとして保持する。なお、実際は、図12等を参照して示したように、先行制御により、表示フラグのセットされていない画像ブロックも、

送信されキャッシュ用メモリ45にキャッシュとして保持される。

【0161】画像表示部9は、当該キャッシュとして保持した画像ブロックに対応するブロック管理テーブル41に、当該画像ブロックがキャッシュとしてクライアント5側（キャッシュ用メモリ45）に存在することを示すフラグ（以下、キャッシュフラグ）をセットする。このキャッシュフラグも、対応するブロック管理テーブル41に格納される。従って、キャッシュフラグと表示フラグとは必ずしも一致しない。

【0162】以上の前処理の後、画像表示部9は、現在表示中の画像ブロックについての表示処理（後処理）を行う。この時点ではまだ画像は縮小されていない。即ち、図24（C）に示すような表示用メモリ45の内容は得られていない。以上の前処理と以下の後処理とを合わせて、縮小処理が完了する。

【0163】画像表示部9は、現在表示中の画像ブロックに対応するブロック管理テーブル41に対応するブロック対応テーブル42を参照し、この結果に基づいて縮小率変換テーブル43を参照し、縮小処理後に表示すべきデータ（ピクセル）をキャッシュ用メモリ44から読み出し、表示用メモリ45の当該表示すべき位置に書き込む。画像表示部9は、この表示用メモリ45の内容に従って、画面に当該画像を表示する。

【0164】具体的には、図27に示すように、まず、画像表示部9は、ブロック管理テーブル41を検索し、表示フラグがセットされている画像ブロック（図中の斜線を施したブロック）を知る。これが現在表示中の画像ブロックである。

【0165】次に、当該画像ブロックに対応するブロック対応テーブル42-1及び42-2を参照する（図中①）。これにより、当該画像ブロックに対応するX軸方向及びY軸方向のピクセルの範囲を知る。表示フラグを用いることにより、ブロック対応テーブル42の全体を検索することなく、参照すべき位置を高速で参照することができる。

【0166】次に、ブロック対応テーブル42-1及び42-2の参照結果に基づいて、各々、縮小率変換テーブル43-1及び43-2を参照する（図中②）。これにより、ブロック対応テーブル42-1の参照結果が「0-599」であれば、この範囲が縮小率変換テーブル43-1の内容に対応させられる。即ち、この範囲のピクセルの内、当該縮小率変換テーブル43-1により指示されるピクセルが表示されることになる。ブロック対応テーブル42-2及び縮小率変換テーブル43-2についても同様である。ブロック対応テーブル42の参照結果を用いることにより、縮小率変換テーブル43を用いて表示すべきピクセルをキャッシュ用メモリ44から読み出す処理（以下の③）を、高速で行うことができる。

【0167】また、ブロック対応テーブル42-1及び42-2の参照結果に基づいて、オペレータが表示を指示している位置33'に対応する画像ブロック内における当該位置が参照される。この参照は、当該テーブル42を用いることにより、高速で行うことができる。そして、当該位置33'に対応する画像ブロックの当該部分の内、最も小さいX座標及びY座標を有するピクセルの位置座標が、以下の処理において用いられる相対位置座標(0, 0)とされる。他のピクセルについても同様に相対位置座標が定められる。

【0168】次に、縮小率変換テーブル43-1及び43-2の内容に従って、表示すべきデータ(ピクセル)をキャッシュ用メモリ44から読み出す(図中③)。なお、図27に示すキャッシュ用メモリ44は、例えば仏像の頭の画像を格納している。例えば、縮小率変換テーブル43-1及び43-2が図27に示す内容であるとすると、縮小率変換テーブル43-1の先頭の値「0」と縮小率変換テーブル43-1、43-2の先頭の値「0」を用いて、当該画像ブロックにおける相対位置座標が(0, 0)のピクセルが読み出される。縮小率変換テーブル43を用いることにより、ピクセルの読み出しの都度に縮小処理の演算を行うことなく、単に当該テーブル43を参照するのみで、必要なピクセルを読み出すことができる。なお、縮小率変換テーブル43の作成のための演算量は、高々、1行分及び1列分のピクセルの読み出しのための演算量に相当する程度である。次に、読み出したピクセルを表示用メモリ45の当該表示すべき位置に書き込む(図中④)。例えば、前記相対位置座標が(0, 0)のピクセルは、縮小率変換テーブル43-1及び43-2の先頭の位置の値を用いて求められたので、表示用メモリ45の当該位置に格納される。即ち、表示用メモリ45のX軸方向及びY軸方向において各々先頭であるドットの位置に格納される。画像表示部9は、この表示用メモリ45の内容に従って、画面に当該画像を表示する。縮小率変換テーブル43を用いることにより、ピクセルの格納の都度にその位置を算出する演算を行うことなく、単に当該テーブル43の位置を流用するのみで、その位置を定めることができる。

【0169】なお、以上の処理が、ビットマップディスプレイの表示用メモリ45の各ドット(ビット)について繰り返される。この時、例えば、縮小率変換テーブル43-1の先頭の値「0」と縮小率変換テーブル43-143-2の値「0、1、3、・・・」を用いて、当該画像ブロックにおける相対位置座標が(0, 0)(0, 1)(0, 3)・・・のピクセル、即ち、等しいXアドレスを持つピクセルが連続して読み出され、連続して書き込まれる。即ち、ラスタスキャンである。

【0170】図28は任意解像度画像生成処理フローである。

(ステップS50)：解像度コントロールつまみ40か

ら新たに任意の解像度が入力されると、クライアント5の画像表示部9が、当該任意解像度に基づいて当該任意解像度画像を表示するのに必要な画像ブロックを計算する。即ち、当該任意解像度画像を生成するための中間解像度画像を決定し、これを画像ブロックに分割する。

【0171】(ステップS51)：画像表示部9が、当該任意解像度に基づいて縮小率を計算する。

(ステップS52)：画像表示部9が、算出した縮小率に基づいて縮小率変換テーブル43を作成する。

【0172】(ステップS53)：画像表示部9が、算出した画像ブロックに基づいてブロック対応テーブル42を作成する。

(ステップS54)：画像表示部9が、必要な画像ブロック情報をブロック管理テーブル41に登録する。

【0173】(ステップS55)：画像表示部9が、ブロック管理テーブル41を付加して、サーバ1の画像管理部7に画像の送信を要求する。

(ステップS56)：画像管理部7が、当該画像要求に付加されたブロック管理テーブル41を参照して、当該任意解像度画像を生成するために必要なファイルのブロックをデータ圧縮し暗号化してクライアント5に転送する。

【0174】(ステップS57)：クライアント5の画像展開部8が、受信したデータのブロックを復号化し展開して、サーバ1の当該画像ブロックのキャッシュとしてキャッシュ用メモリ45に保持する。

【0175】(ステップS58)：クライアント5の画像表示部9が、ブロック管理テーブル41を参照して、処理中の画像ブロックのブロック対応テーブル42を参照する。

【0176】(ステップS59)：画像表示部9が、ブロック管理テーブル41の参照結果に基づいて、縮小率変換テーブル43を参照する。

(ステップS60)：画像表示部9が、縮小率変換テーブル43の参照結果に基づいて、画像ブロックを参照する。

【0177】(ステップS61)：画像表示部9が、画像ブロックの参照結果に基づいて、表示すべき画像データを表示用メモリ45の当該表示すべき位置に格納する。この後、画像表示部9が、表示用メモリ45の内容に従って画像を表示する。

【0178】なお、図11及び図12を用いて説明したように、画像の表示像の移動(スクロール)に備えて、キャッシュ用メモリ44にキャッシュとして保持される画像ブロックは、現在表示中の画像の前後の複数の画像ブロックとされる。従って、当該任意解像度の画像についてスクロールが指示された場合、予め定められた中間解像度の画像の場合と全く同様に、画像の表示像を滑らかにスクロールすることができる。

【0179】即ち、この場合、既に必要な画像ブロック

がキャッシュ用メモリ 4 4 にキャッシュとして存在し、そのブロック管理テーブル 4 1 にキャッシュフラグがセットされている。そこで、画像表示部 9 は、画像がスクロールされると、まず、ブロック管理テーブル 4 1 を参照し、キャッシュフラグがセットされている場合にはサーバ 1 に当該画像ブロックの転送を要求しない。そして、キャッシュ用メモリ 4 4 に格納されている当該画像ブロックを用いて、表示すべき任意解像度の画像 1 5 を生成する。

【0180】この場合、解像度が変更された訳ではないので、ブロック対応テーブル 4 2 及び縮小率変換テーブル 4 3 等は既に作成されている。従って、データ転送の省略と相まって、極めて高速に（オペレータに全く意識させない程高速に）当該任意解像度の画像 1 5 を生成することができる。

【0181】また、オペレータが解像度を変更した場合、当該変更後の任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像の決定以下の処理が、同様に繰り返される。但し、この場合でも、必要とする画像ブロックがキャッシュ用メモリ 4 4 に存在し、対応するブロック管理テーブル 4 1 にキャッシュフラグがセットされている場合がある。即ち、解像度の変更の幅が小さく基礎となる中間解像度画像に変更がない場合である。

【0182】そこで、画像表示部 9 は、解像度が変更されると、まず、任意解像度の画像を生成する基礎となる中間解像度画像を決定し、変更がない場合にはサーバ 1 に当該画像ブロックの転送を要求しない。そして、キャッシュ用メモリ 4 4 に格納されている当該画像ブロックを用いて、表示すべき任意解像度の画像 1 5 を生成する。

【0183】この場合、ブロック管理テーブル 4 1 及びブロック対応テーブル 4 2 に変更はなく、サーバ 1 への画像送信要求も不要であり、縮小率変換テーブル 4 3 が新たに作成されるのみである。従って、極めて高速で新しい任意解像度の画像 1 5 を生成することができる。

【0184】以上、本発明をその実施の態様に従って詳細に説明したが、本発明は、その主旨の範囲において種々の変形が可能である。本発明は、以上に説明した処理を高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させるためのプログラム記憶媒体をも、その技術的範囲に含むものと解すべきである。

【0185】

【発明の効果】以上説明した如く、本発明によれば、高精細画像表示装置において、例えば、10,000ピクセル×10,000ピクセルの如き巨大な高解像度の画像を高速度で伝送し処理することが可能となり、例えば仏像の研究などに利用される。

【0186】また、本発明によれば、高精細画像表示装置において、例えば、前記巨大な高解像度の画像の解像度を任意の値に設定し、当該解像度の画像を高速度で生

成することが可能となる。

【0187】また、本発明によれば、上述した処理を高精細画像表示装置であるコンピュータに実行させるためのプログラム記憶媒体を提供することができ、このようなプログラムをフレキシブルディスク等の記憶媒体に格納して容易に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の原理構成図に対応し、あわせて本発明の一実施例高精細画像表示装置のクライアント／サーバ 1・システムの構成図である。

【図 2】アーカイブ形式画像データとその表示とを説明する図である。

【図 3】ファイルを構成するブロックを説明する図である。

【図 4】サーバ側からクライアント側へ画像情報を伝送する際の態様を説明する図である。

【図 5】ブロックをイメージ・データに展開して伝送する場合の処理態様を示している。

【図 6】ブロックを J P E G のままで伝送する場合の処理態様を示している。

【図 7】本発明の場合の一実施例伝送フローチャートを示す。

【図 8】本発明の場合の一実施例伝送フローチャートを示す。

【図 9】本発明の場合の一実施例処理フロー（キャッシュを含む）を示す。

【図 10】本発明の場合の一実施例処理フロー（キャッシュを含む）を示す。

【図 11】画像表示に当たっての表示画像範囲の移動を説明する図である。

【図 12】キャッシュ処理を説明する図である。

【図 13】キャッシュ処理フローを示す。

【図 14】キャッシュ処理フローを示す。

【図 15】サーバ側の処理フローを示す。

【図 16】ブロック管理領域について説明する説明図である。

【図 17】表示装置の画面におけるコントロール・ウィンドウを説明する図である。

【図 18】最低解像度ファイルを表示している状態を示す図である。

【図 19】コントロール・ウィンドウにサムネイル画像を表示している状態を示す。

【図 20】第 1 の中間解像度ファイルを表示している状態を示す図である。

【図 21】画像分割表示を行った状況を示す図である。

【図 22】解像度コントロールつまみを表示している状態を示す図である。

【図 23】本発明の縮小処理について説明する説明図である。

【図 24】本発明の縮小処理について説明する説明図で

ある。

【図 25】ブロック対応テーブルを示す図である。

【図 26】縮小率変換テーブルを示す図である。

【図 27】本発明の縮小処理について説明する説明図である。

【図 28】任意解像度画像生成処理フローである。

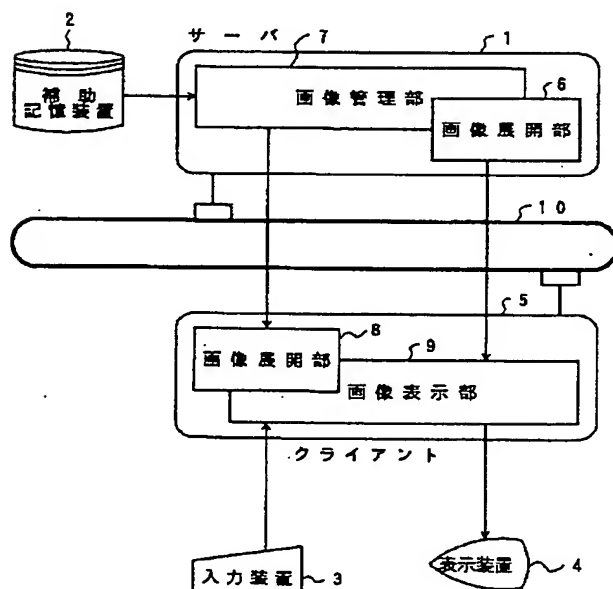
【符号の説明】

- 1 サーバ
- 2 補助記憶装置
- 3 入力装置
- 4 表示装置
- 5 クライアント
- 6 画像展開部
- 7 画像管理部
- 8 画像展開部
- 9 画像表示部
- 10 通信回線
- 11 最高解像度ファイル
- 12 第 1 の中間解像度ファイル
- 13 第 2 の中間解像度ファイル

- 14 最低解像度ファイル
- 16、17、18、19 画像ブロック
- 20、21、22、23 保持情報
- 24 表示枠
- 25、26 仮想画面（メモリ）
- 27 表示画面
- 28 キャッシュ・メモリ
- 31 コントロール・ウィンドウ
- 32 画像
- 33 表示枠
- 34 サムネイル画像
- 35 画像
- 36 表示画面
- 40 解像度コントロールつまみ
- 41 ブロック管理テーブル
- 42 ブロック対応テーブル
- 43 縮小率変換テーブル
- 44 キャッシュ用メモリ
- 45 表示用メモリ

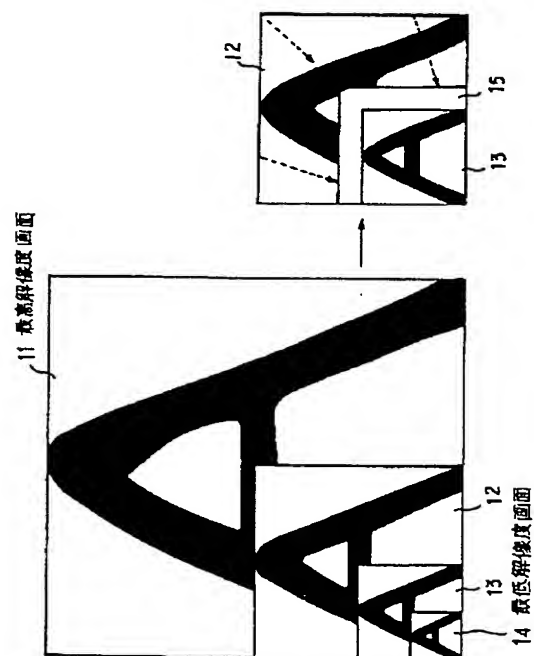
【図 1】

本発明の原理構成図



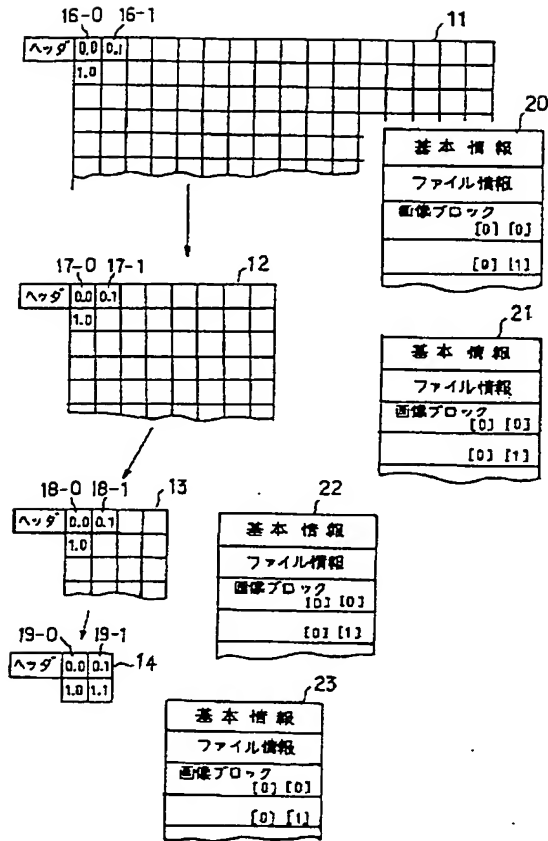
【図 2】

アーカイブ形式画像データとその表示



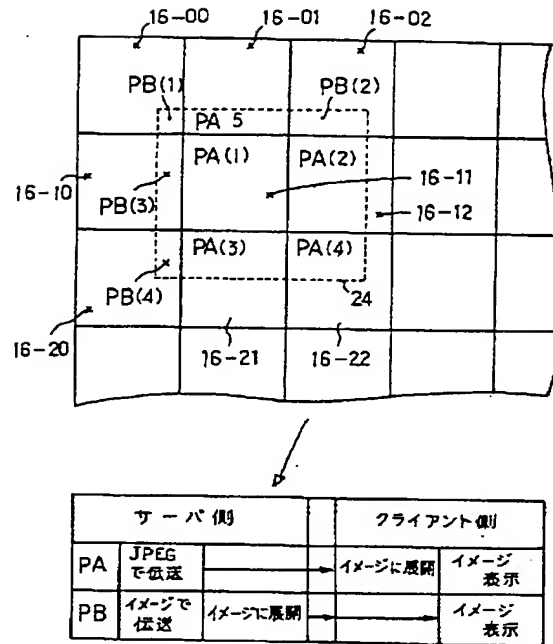
【図3】

ブロックの説明 (I)



【図4】

画像伝送態様

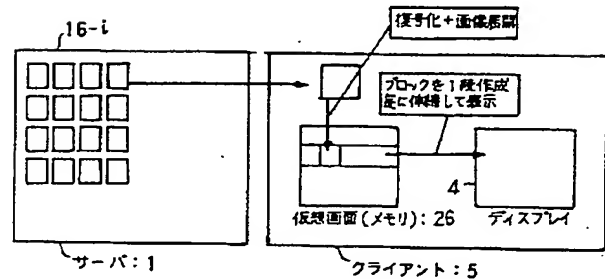
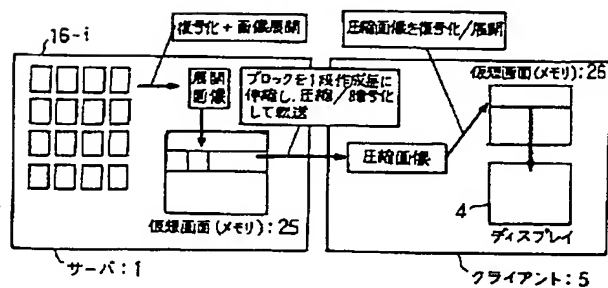


【図6】

伝送処理 (II)

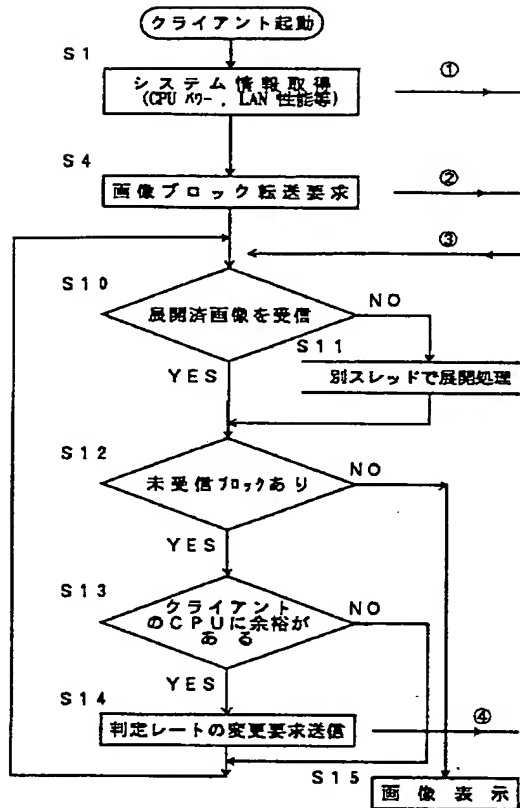
【図5】

伝送処理 (I)



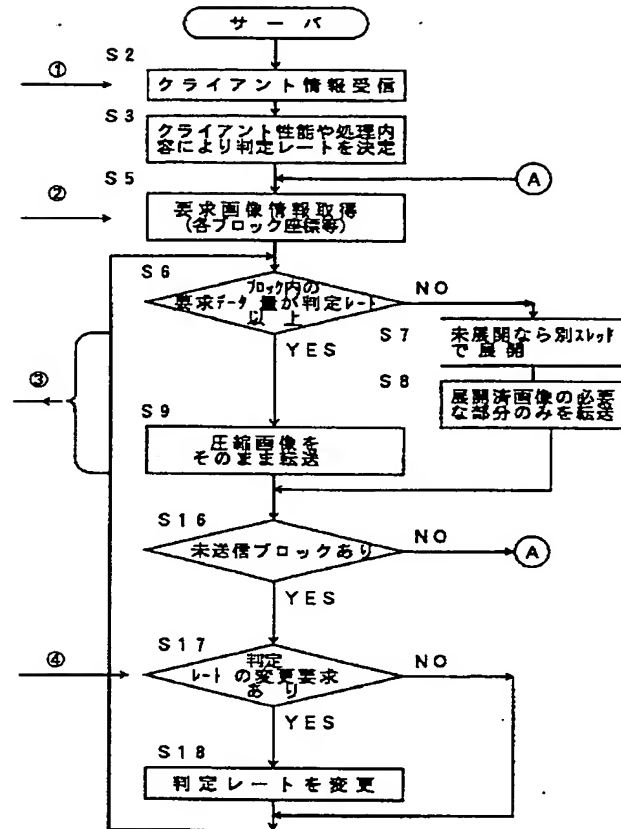
【図7】

伝送フローチャート (I)



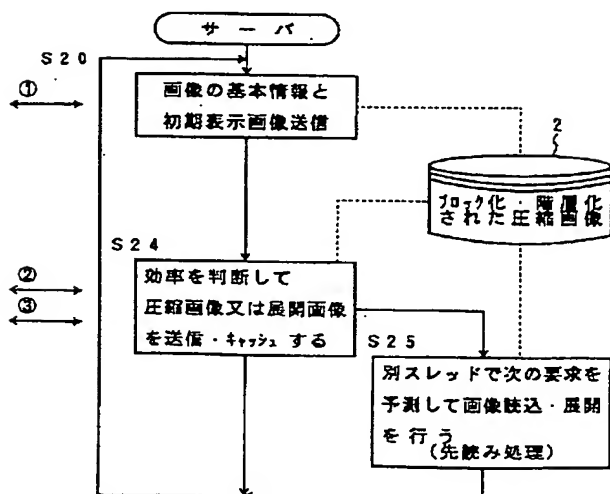
【図8】

伝送フローチャート (II)



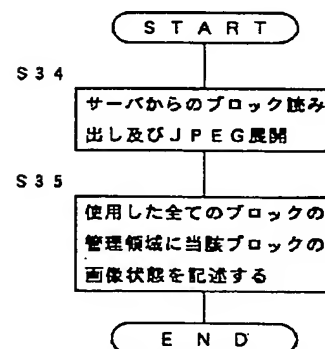
【図10】

キャッシュを含む処理 (II)



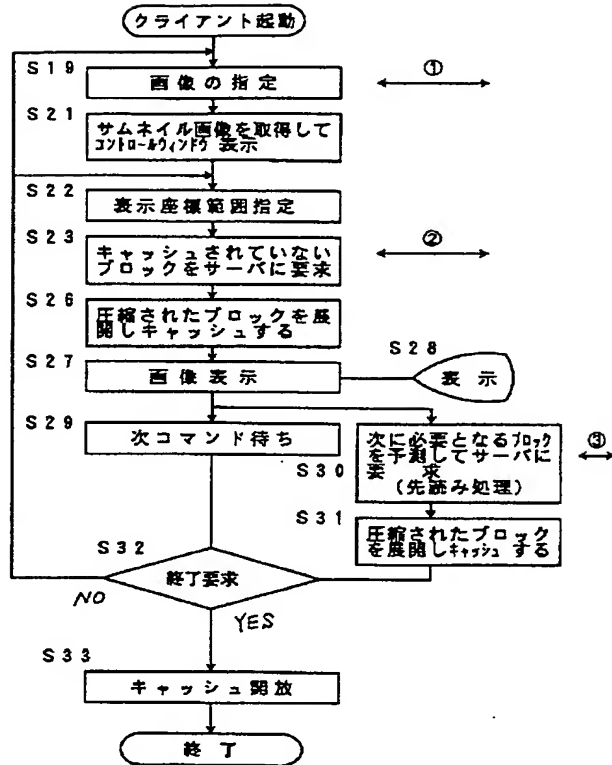
【図13】

キャッシュ処理フロー (I)



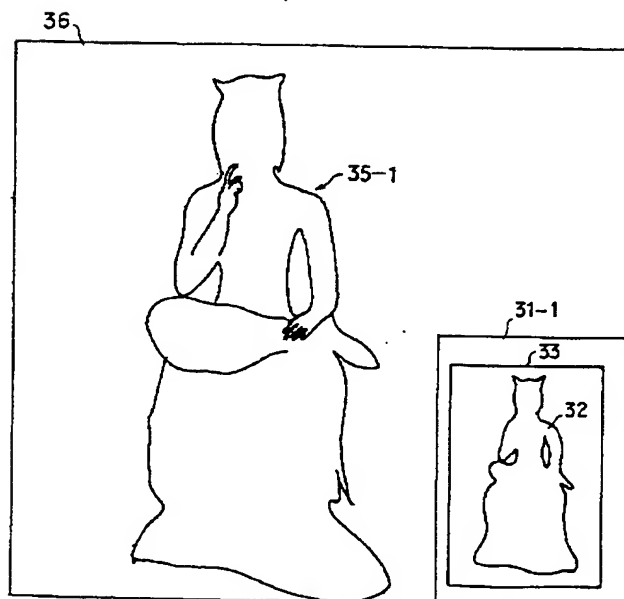
【図9】

キャッシュを含む処理 (I)



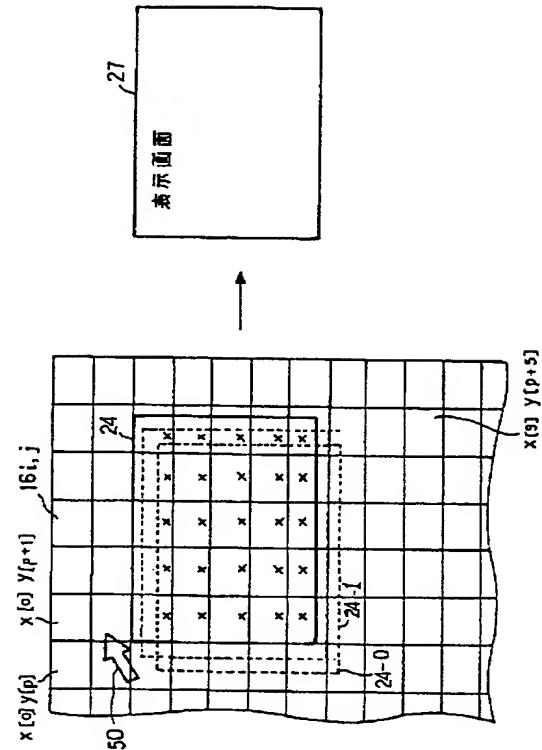
【図18】

表示画面 (I) - 最低解像度ファイル表示

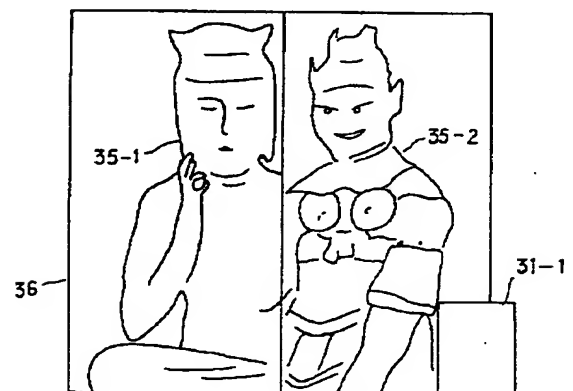


【図11】

表示像の移動

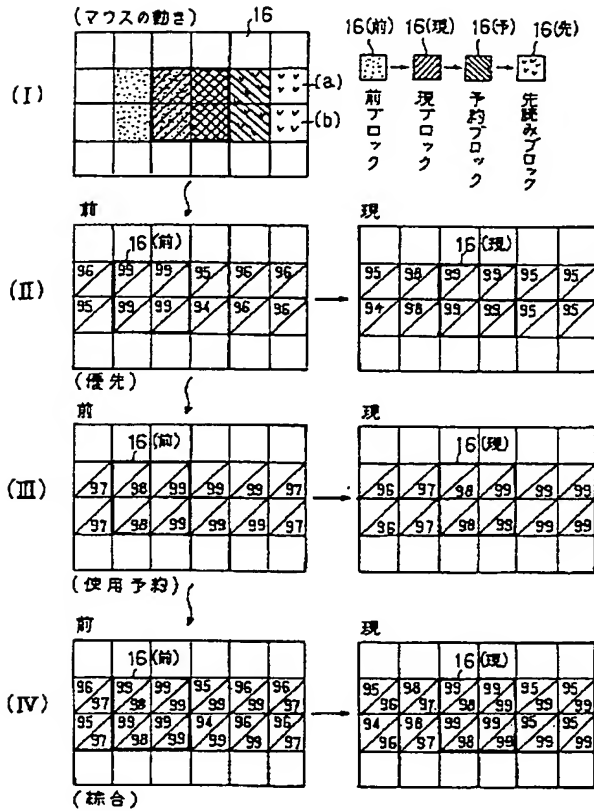


【図21】



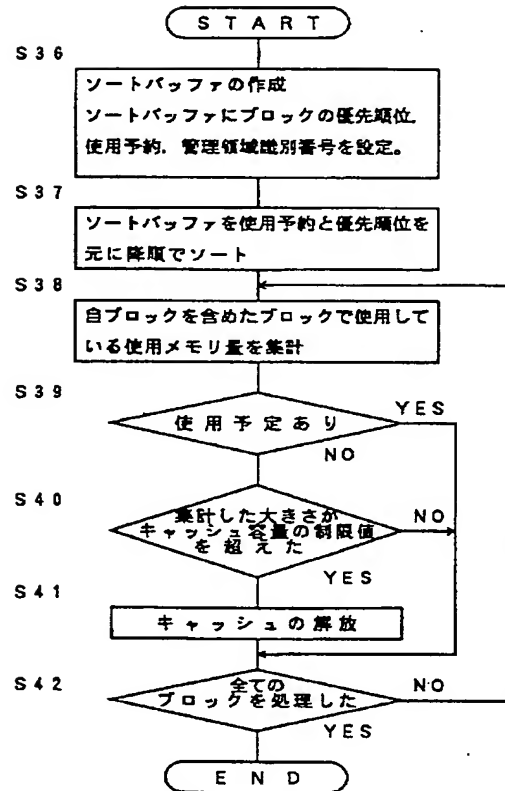
【図 12】

キャッシュ処理

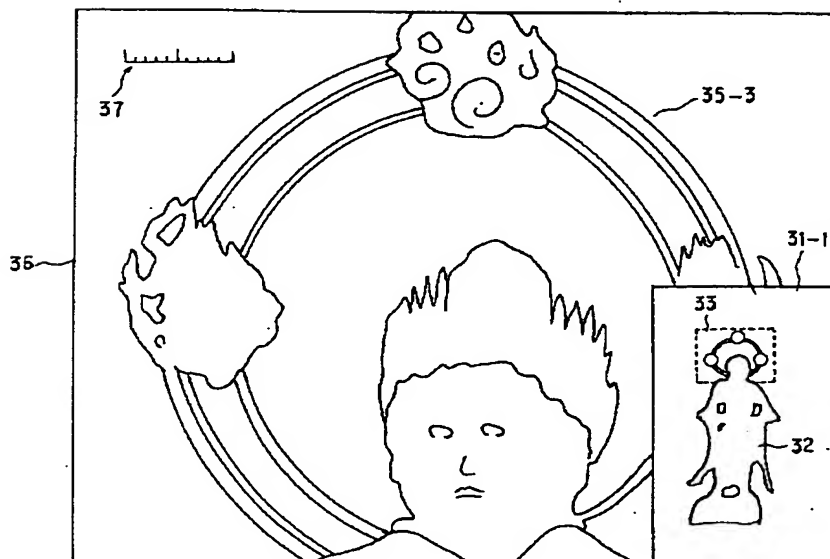


【図 14】

キャッシュ処理フロー (II)

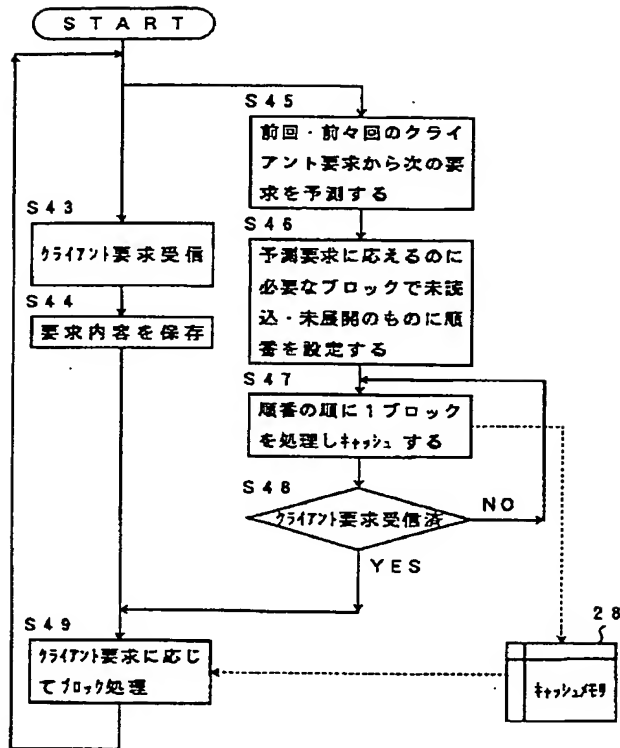


【図 20】



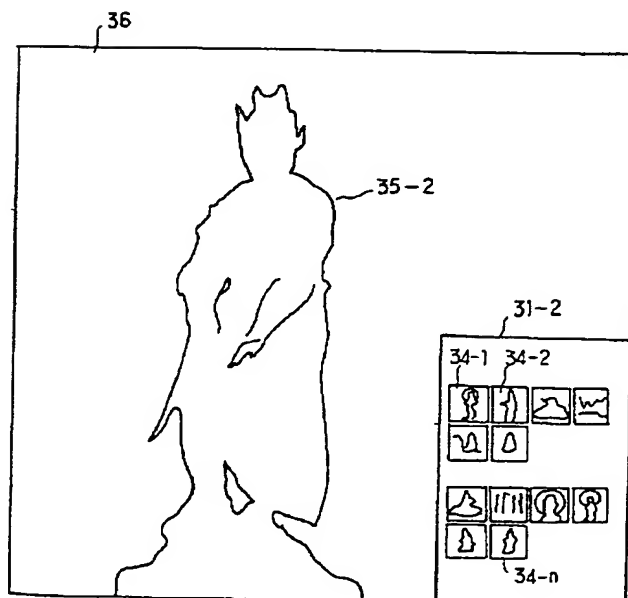
【図15】

サーバ側処理



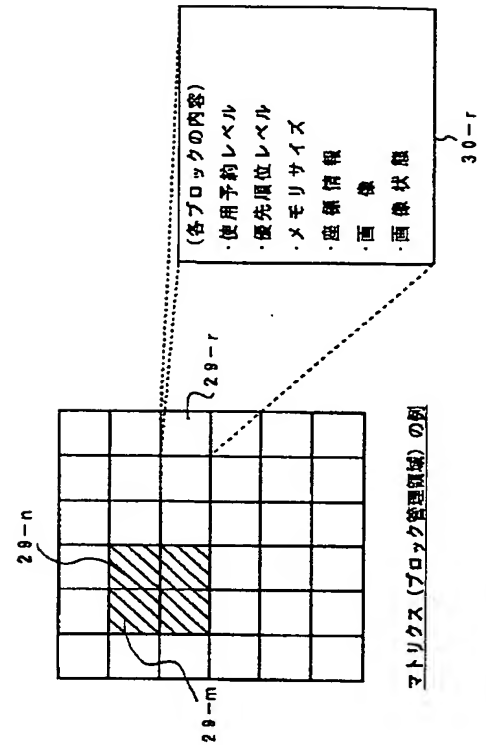
【図19】

サムネイル画像表示



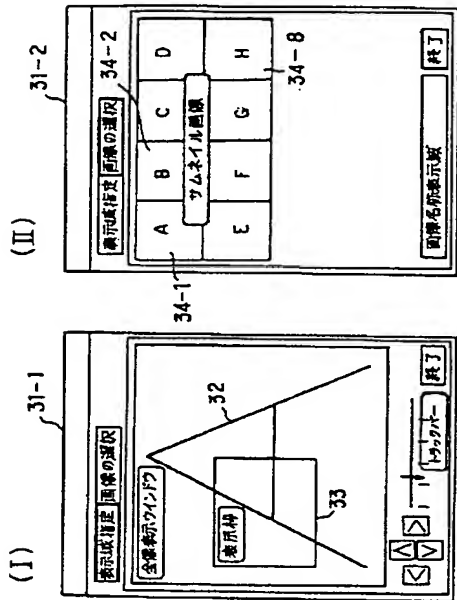
【図16】

ブロック管理領域

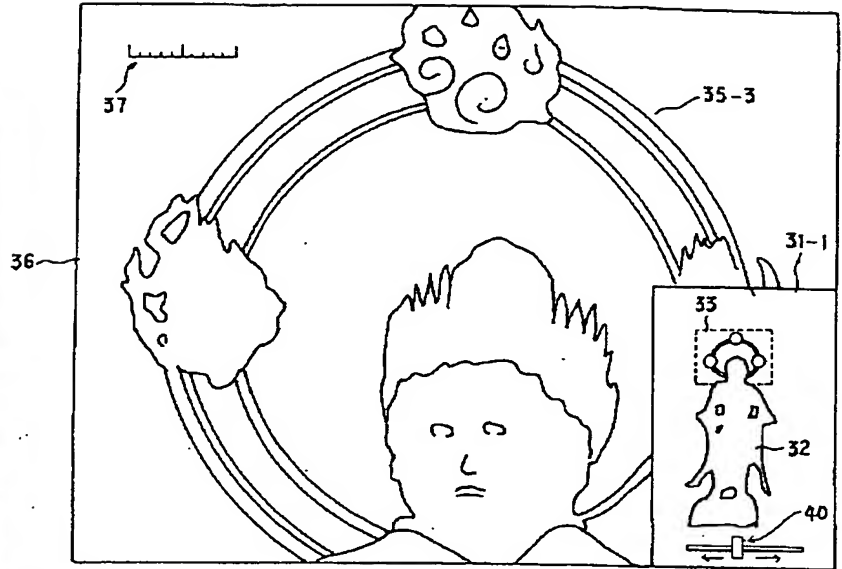


【図 17】

画面のコントロールウィンドウ

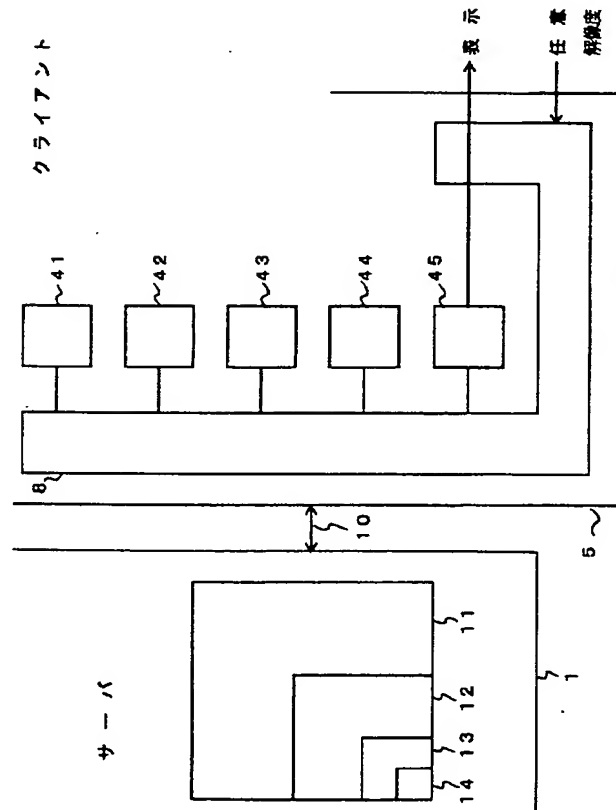


【図 22】



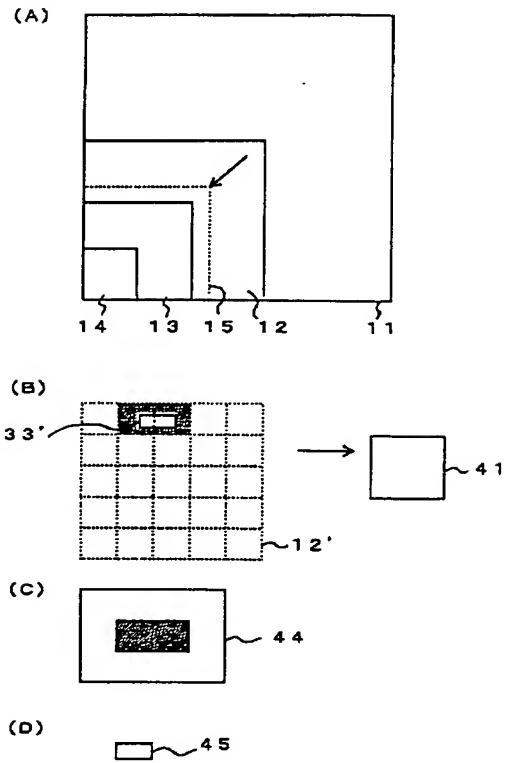
【図 23】

縮小処理説明図



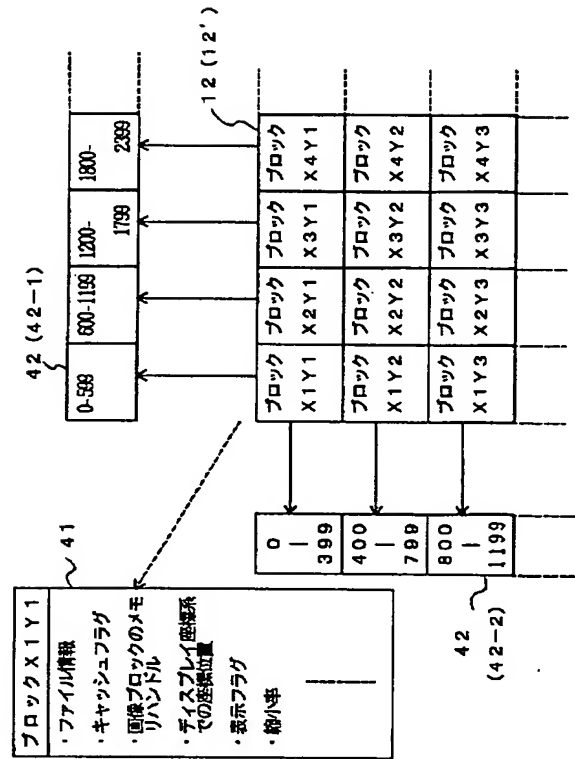
【図24】

縮小処理説明図



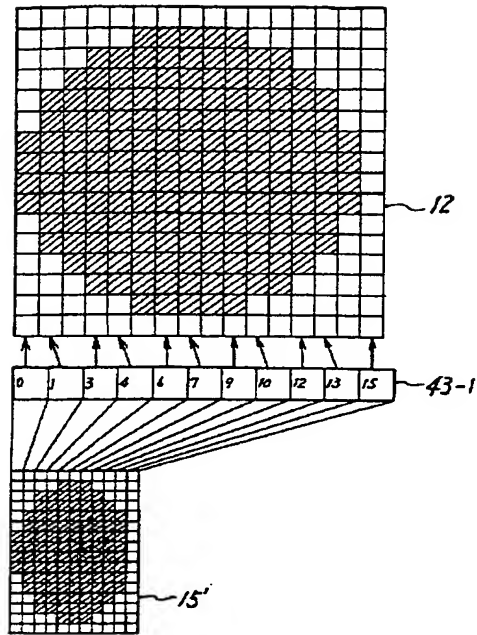
【図25】

ブロック対応テーブルを示す図



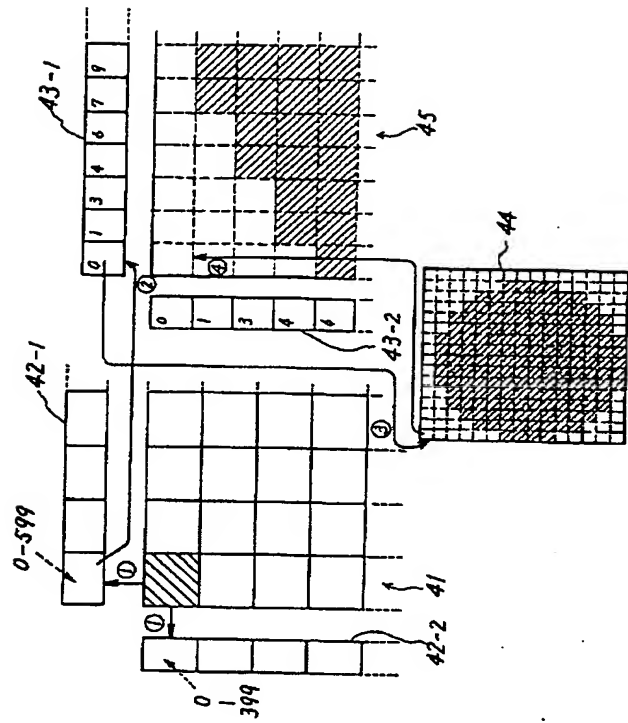
【図26】

縮小率変換テーブルを示す図

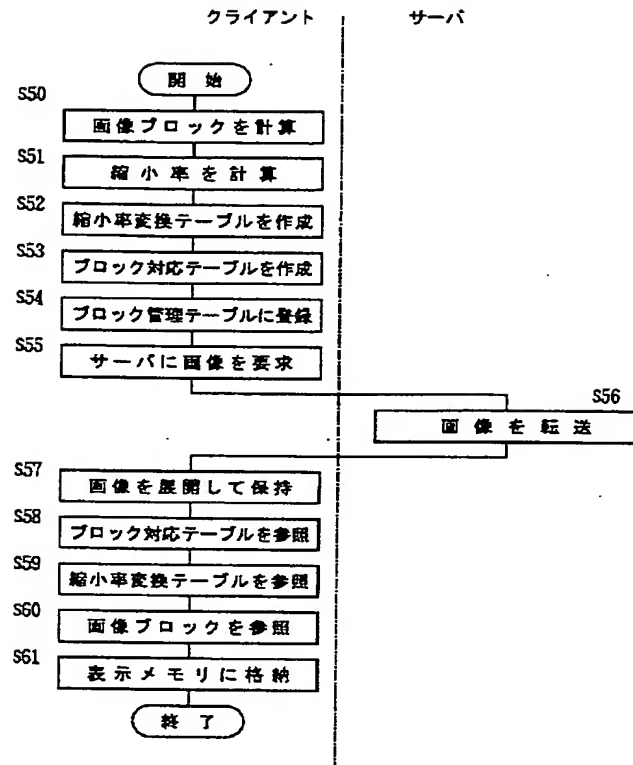


【図27】

縮小処理説明図



【図 2 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

F I

// G 0 6 T 1/00

G 0 6 F 15/62

P

(72) 発明者 井田 敦朗

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ピー
エフユーシステムズ株式会社内

(72) 発明者 久ヶ澤 啓介

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ピー
エフユーシステムズ株式会社内

(72) 発明者 井上 勝人

神奈川県川崎市幸区堀川町580番地 ピー
エフユーシステムズ株式会社内

(72) 発明者 坂口 修一

石川県河北郡宇ノ気町宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.